

P47-2014-0142



Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

PROYECTOS DE INVERSIÓN PARA LA INNOVACIÓN

CONVOCATORIA NACIONAL TEMÁTICA 2014

**"PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES PARA EL
SECTOR AGROALIMENTARIO Y FORESTAL"**

ANEXOS BASES DE POSTULACIÓN

Abril 2014

OFICINA DE PARTES 2 ^{da}	
RECEPCIONADO	
Fecha	09 JUL 2014
Hora	15:39
Nº Ingreso	14548

FORMULARIO POSTULACIÓN PROYECTOS DE INVERSIÓN PARA LA INNOVACIÓN ERNC 2014
PROPUESTA COMPLETA

1. RESUMEN DEL PROYECTO

1.1. Nombre del proyecto.

PLANTA DE BIOGÁS Y CO –GENERACIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA/ELÉCTRICA

1.2. Características principales del proyecto.

Energía Primaria (solar, eólica, biomasa, biogás, geotermia, minihidro)	Biogás
Tipo de energía generada (eléctrica, térmica)	Eléctrica – Térmica
Medio de generación	Biodigestor
Capacidad a Instalar (Indicar potencia en kW)	45 Kwh
Estimación de generación anual de energía (kWh/año)	300.000 Kwh/año
Venta de excedentes de energía total generada	(NO) Si la respuesta es afirmativa, indicar el porcentaje de la energía total, en base anual, que se comercializaría como excedente.

1.3. Subsector y rubro del proyecto.

Subsector (Agrícola)	Biogás a partir de desechos agrícolas
Rubro (Lechería)	Biodigestor para desechos agrícolas de lechería

1.4. Identificación del Ejecutor (completar Anexos 1, 3, 5 y 6 del presente formulario de postulación).

Ejecutor	
Nombre	CHRISTOF WEBER SCHILLING
Giro	CRIA DE GANADO BOVINO PARA LA PRODUCCIÓN LECHERA
Rut	
Representante Legal	CHRISTOF WEBER SCHILLING
Firma Representante Legal	

1.5. Identificación del Proveedor de Tecnología y/o Servicios Energéticos (completar Anexos 2 y 4 del presente formulario de postulación).

Proveedor de Tecnología y/o Servicios Energéticos	
Nombre	MARIO AVILA GROTHUSEN (BIOTECSUR)
Giro	Diseño y Construcción de Biodigestores
Rut	
Representante Legal	MARIO AVILA GROTHUSEN
Firma Representante Legal	

1.6. Período de ejecución.

Fecha inicio	01 de Diciembre de 2014
Fecha término	30 de Mayo de 2015
Duración (meses)	06 MESES

1.7. Lugar donde se instalará la solución propuesta.

Región(es)	LOS LAGOS
Provincia(s)	LLANQUIHUE
Comuna(s)	FRUTILLAR
Proyecto presentado se localiza en zonas de escasez hídrica.	(NO)

1.8. Cofinanciamiento público anterior.

Indicar si ha recibido otro subsidio de FIA y/o de otro organismo público para este proyecto	(NO)
Si ha recibido algún subsidio, indique cual(es) y monto(s)	

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

2.1. Objetivos del proyecto.

2.1.1. Objetivo general¹

Generar Energía Eléctrica y Térmica (ERNC) a partir de la producción de Biogás con Biodigestor para autoconsumo en los distintos procesos productivos de la lechería, a través del Diseño, Construcción, Instalación de Equipos y Puesta en Marcha de una Planta de Biogás que permita la generación de energía limpia y renovable.

2.1.2. Objetivos específicos²

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Diseñar , Planificar y Desarrollar la Ingeniería de la Planta de Biogás y la Co-Generación de Energía Eléctrica y Térmica
2	Construir, Instalar, Habilitar y Administrar las obras civiles de la infraestructura de la Planta de Biogás y la Co-Generación de Energía Eléctrica y Térmica
3	Instalar, Habilitar y Poner en Marcha Grupo Electrógeno Biogás, Antorcha Biogás y Agitador Electromecánico
4	Generar, Distribuir y Operar la Red Eléctrica de Distribución con Autoconsumo y Control
5	Capacitar a Trabajadores, Capataz, Administrador y Gerente del fundo sobre el funcionamiento de la Planta de Biogás
6	Garantizar y dar asistencia técnica durante dos años a la Planta de Biogás y la Co-Generación de Energía Eléctrica y Térmica

¹ El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con el proyecto. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

² Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general del proyecto. Cada objetivo específico debe conducir a uno o varios resultados. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

2.2. Resumen ejecutivo del proyecto: indicar el problema y/u oportunidad, la solución innovadora propuesta, los objetivos y los resultados esperados del proyecto.

Planta de Biogás y Co-Generación de Energía Eléctrica y Térmica

La constante necesidad de optimizar los recursos energéticos en los distintos procesos productivos, disminuir los costos de producción y los consumos de energía para lograr una mayor eficiencia y rentabilidad, es un desafío permanente en la empresa actual.

El creciente consumo de energía eléctrica y energía térmica en los diferentes procesos productivos de la empresa (lechería), la crisis energética nacional y mundial, la escasez de recursos naturales que generan energía y combustible, el aumento progresivo en las tarifas y por ende los costos de producción, nos plantea un desafío permanente y que requiere una solución inmediata.

Es por ello que la empresa implementara un innovador sistema de generación de energía limpia y renovable que permita disminuir el consumo, los costos, aumentar la rentabilidad del negocio, aportar al ahorro energético de la región y el país, además de disminuir la contaminación ambiental y de la atmosfera.

La implementación de este nuevo sistema y que es parte de un amplio espectro de las Energías Renovables No Convencionales es la construcción de un **"Sistema de Tratamiento de Purines de Vacas con Biodigestor"** que permitirá la producción de Biogás para generar Energía Eléctrica y Térmica. Este es un sistema de tratamiento de purines de las vacas a través de un proceso de descomposición anaeróbico en un Biodigestor que produce Biogás y permite generar energía eléctrica y térmica.

Con la construcción y posterior puesta en marcha de la Planta de Biogás y la Co-Generación de Energía Térmica y Eléctrica, permitirá tener un mayor control de la cantidad y calidad de la materia prima (purines) que ingresara al Biodigestor para posteriormente generar una mejor calidad de Biogás y por ende energía suficiente para el autoconsumo de los distintos procesos de la lechería (Sala de ordeña rotatoria).

Se implementará un sistema de calefacción autónomo y que activara cada vez que se encienda el Grupo Electrónico y tener control de la temperatura del Biodigestor, así producirá metano en forma estable y permanente.

Se Utilizara además un agitador sumergible electromecánico también activado en forma automática para completar el proceso de producción de Biogás.

Además de producir energía limpia y renovable, este sistema evita efectivamente el 100% de todo tipo de contaminación, de aguas superficiales, napas subterráneas, el medio ambiente y la atmosfera. Otro factor importante es que se aprovecha el Digestato o Biofertilizante, rico en nitrógeno, potasio y fósforo para regar las praderas.

Con la implementación de este sistema o Planta de Biogás, disminuirán los consumos y los costos por concepto de Electricidad y Biofertilizante, ya que con el Biogás que se produzca en el Biodigestor calefaccionado permitirá hacer funcionar un Grupo Electrónico a Biogás específicamente adquirido para esta función, y que a través de un sistema de Red Eléctrica de Distribución con Autoconsumo y Control, la Electricidad generada será autoconsumida en los diferentes equipos, maquinas u otros procesos de la lechería y el Biofertiizante producido será utilizado en las praderas dónde se alimentan los animales.

Podemos afirmar con certeza que con la implementación de este sistema de Biodigestor cumple una triple función que pocos sistemas de Energías Renovables ofrecen.

1.- Genera Energía Térmica y Eléctrica

2.- Evitaría la Contaminación Medio Ambiental por Gases y Riles

3.- Produce Biofertilizante

- 2.3. Caracterización de la demanda energética a abastecer.** Describir el proceso productivo en el cual se pretende intervenir con una solución de autoabastecimiento a partir de energías renovables. Presentar curvas de demanda energética total del proceso a abastecer, el tipo de energía utilizada, indicando variabilidad diaria, estacional u otra que sea de relevancia. Indicar el aporte en el suministro energético de parte del proyecto. Explicar los cálculos realizados y entregar fuentes que justifiquen los supuestos utilizados. Se deberá realizar una proyección de la demanda energética en un plazo equivalente al horizonte de evaluación del proyecto.

“PLANTA de TRATAMIENTO de PURINES con BIODIGESTOR y COGENERACION”

El proceso productivo del predio se compone de la lechería que recibe a 1000 vacas (promedio) en sistema semi-estabulado (14 horas estabuladas promedio/día) y de los aserraderos que producen madera dimensionada. Estas dos unidades comprenden el sistema productivo del fundo “Los Coligues” ubicado en la Región de los Lagos, ambos sistemas se abastecen con energía eléctrica proveniente de la RED (SAESA). El consumo en la Sala de ordeña es estable durante el año y hay un promedio de 11258 kwh/mes, con un costo promedio de \$912.143/mes.-. Con la cantidad de purines que se reúnen (26,6m3/día promedio) se puede producir un promedio de 25520 kwh/día con BIOGAS producido en un BIODIGESTOR mesófilo (32°C). Nuestro diseño inicial contemplaba sincronizar la electricidad producida para autoconsumo inyectado a la RED INTERNA, pero la normativa aun esta entabada y esto va a provocar el estancamiento de este proyecto a nivel legal, por lo que vamos a instalar un Grupo electrógeno a biogás, para AUTOABASTECER la Lechería (SALA DE ORDEÑA) 19 HORAS al día con una POTENCIA instalada de 45 KW/HORA, con un sistema de Tablero con DESCONECCION DE LA RED durante las horas de generación. Se hace notar que la Planta de Biogás tiene un consumo promedio de 8 KW/HORA por tanto restan 37KW/HORA UTILES para la lechería que requiere un máximo de 35kw en pics y un promedio de 22kw/HORA.

Ver tablas y gráficos siguientes.

TABLA CONSUMO LECHERIA DURANTE HORAS DEL DIA

	Bomba vacío	Estanque frío	Bomba de Leche	Termo eléctrico	Luminaria			
KW	6	15	3	6	1	Consumo Lechería	Entrega BIOGAS UTIL	HORAS DEL DIA
1						0	36	1
2						0	36	2
3		15				15	36	3
4						0	36	4
5	10		3		1	14	36	5
6	10	15	3	6	1	35	36	6
7	10	15	3		1	29	36	7
8	10	15	3		1	29	36	8
9	10	15	3	6	1	35	36	9
10	10	15	3		1	29	36	10
11						0	36	11
12						0	36	12
13						0	36	13
14	10		3	6		19	36	14
15	10	15	3	6	1	35	36	15
16	10	15	3		1	29	36	16
17	10	15	3		1	29	36	17
18	10	15	3	6	1	35	36	18
19	10	15	3		1	29	36	19
20			3		1	4	36	20
21						0	36	21
22						0	36	22
23				6		6	36	23
24		15				15	36	24
Promedio Consumo / DIA						387		

GRAFICO CONSUMO LECHERIA DURANTE HORAS DEL DIA

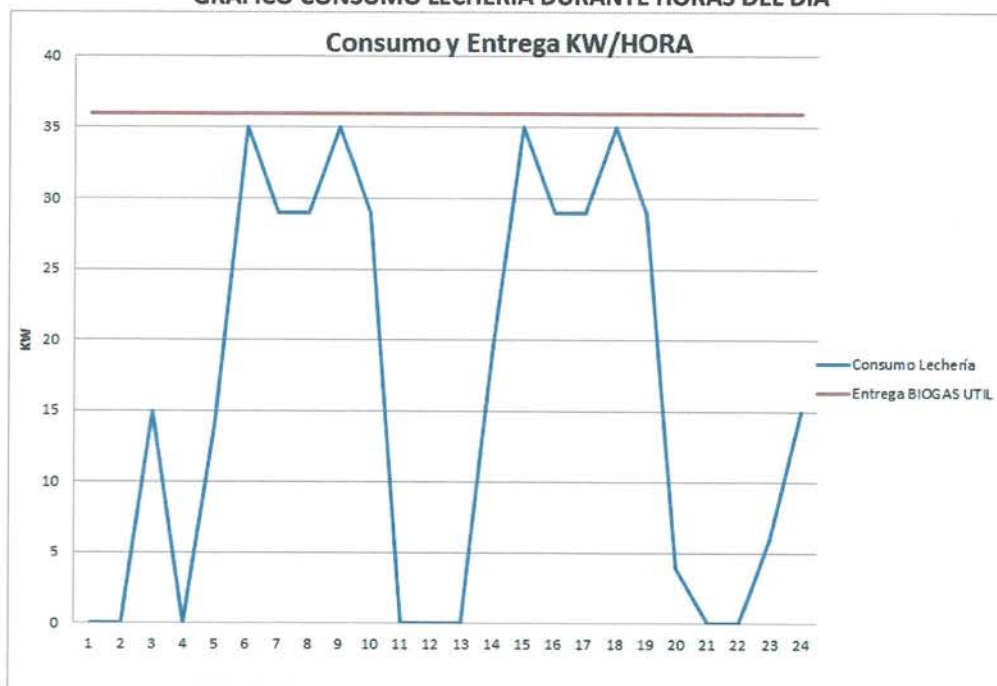


TABLA CONSUMO LECHERIA ANUAL KW/hora"Peak"(EN BASE A FACTURACION 2013 - 2014)

	2013						2014						PROMEDIO/MES	PROMEDIO/DIA
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	
LECHERIA KWh/MES	10180	10840	10440	13020	11760	12360	11280	10700	13100	10520	10500	11260	10400	11258
CONSUMO MAXIMO Medido indicado en las facturas KW/HORA	16.6	13.7	18.3	22.2	22.2	21	21	21	21	21	21	18.3	22.1	20.0
CONSUMO Promedio (19HORAS) KW/HORA	17.9	19.0	18.3	22.8	20.6	21.7	19.8	18.8	23.0	18.5	18.4	19.8	18.2	19.8
SUMINISTRO KW/HORA	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
CONSUMO PLANTA BIOGAS KW/HORA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Consumo PLANTA + CONSUMO Lechería KW/HORA	24.6	21.7	26.3	30.2	30.2	29	29	29	29	29	29	26.3	30.1	28.0
PAGO FACTURA SAESA \$	\$ 833,298	\$ 846,652	\$ 871,384	\$ 1,030,589	\$ 938,190	\$ 982,845	\$ 924,435	\$ 884,082	\$ 1,019,101	\$ 878,000	\$ 876,890	\$ 893,589	\$ 878,206	\$ 912,143
														\$ 30,405

GRAFICO CONSUMO Y ENERGIA BIOGAS PARA LECHERIA ANUAL KW/HORA "PEAK" MEDIDOS (EN BASE A FACTURACION 2013 - 2014)

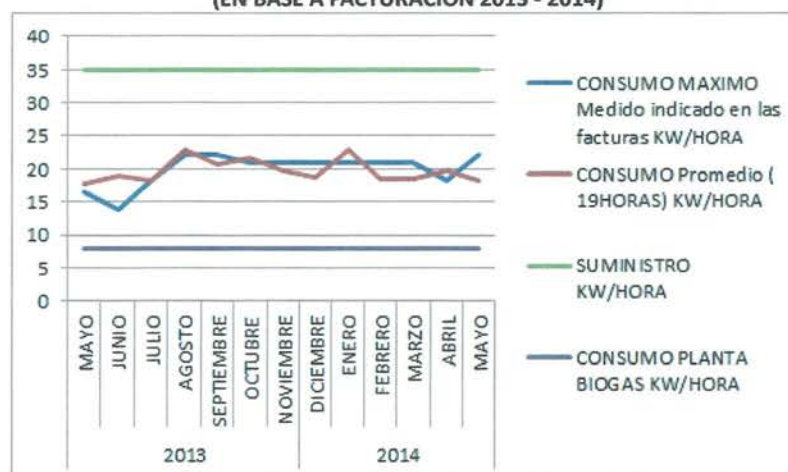


TABLA SUMINISTRO GENERADO, CONSUMO LECHERIA KWh/MES (EN BASE A FACTURACION 2013 - 2014)

	2013						2014						PROMEDIO/MES	TOTAL AÑO
	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	
SUMINISTRO UTIL PLANTA BIOGAS KWh/MES	25650	25650	25650	25650	25650	25650	25650	25650	25650	25650	25650	25650	25650	25650.0
CONSUMO LECHERIA KWh/MES	10180	10840	10440	13020	11760	12360	11280	10700	13100	10520	10500	11260	10400	11258.5
EXEDENTE ENERGIA NO UTILIZADA KWh/MES	15470	14810	15210	12630	13890	13290	14370	14950	12550	15130	15150	14390	15250	14391.5

GRAFICO SUMINISTRO GENERADO, CONSUMO LECHERIA KWh/MES (EN BASE A FACTURACION 2013 - 2014)

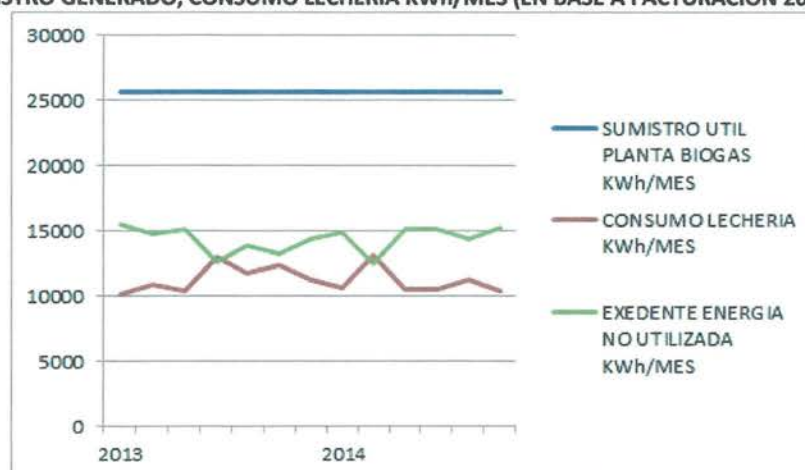
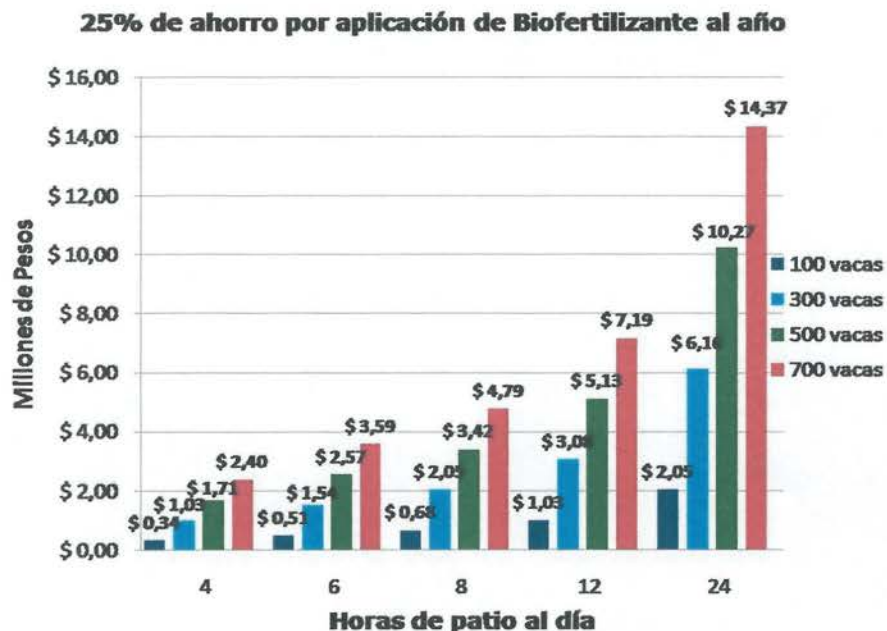


TABLA BASE CALCULOS, PRODUCCION Y AHORROS

550	Peso Promedio de las vacas
14	Horas Patio promedio
1000	Vacas promedio
1,925.0	Litros Purines/hora
26,583	Litros Purines/día
-	(m3 Suero/día) ú otro desecho orgánico disponible
26.6	(Purines)m3/día producción Biogás
53,166.7	RILES Litros/día (purines+agua) aproximado
Potencial de generación y equivalencias	
532	m3 de biogas/día (Factor 20m3 de biogas por m3 de purines)
15,950.0	m3 de biogas/mes
191,400.0	m3 de biogas/año
967	Equivalencia en Petroleo Diesel Litros/día
851	kwh/día
25,520	kwh/mes
310,493	kwh/año
44.8	kw/hora (19 horas al día)
\$66	Precio por kwh considerado
\$56,144	\$ kw/día
\$1,684,320	\$ kw/mes
\$11,520,749	\$ kw/año (57% de generación eléctrica reemplazando RED)
Ahorro en fertilizante	
\$3,500	Precio por m3 de purines (potencial fertilizante)
\$875	Ahorro por 25% mas efectividad por m3 de purin
\$8,490,052	Ahorro en fertilizante/año 25% mas producción
Gastos operacionales de la planta	
\$3,173,386	Agitador Biodigestor, Bomba purines, Bomba agua y Soplador
\$1,250,000	Gastos M.O.; Aceite Motor Generador (\$/año)
\$4,423,386	Gastos anuales (agitacion y mantencion motor)

GRAFICO AHORRO EN FERTILIZANTES QUIMICOS POR APLICACIÓN DE BIOFERTILIZANTE



VALORES MÍNIMOS DE ACUERDO A ESTUDIOS INIA REMEHUE, JUAN CARLOS DUMONT

2.4. Caracterización del recurso natural.³ Indicar el recurso natural a utilizar en la solución y las condiciones de acceso éste. Adicionalmente se deberá caracterizar el recurso de acuerdo a lo siguiente:

- Proyectos de biogás: cuantificación, disponibilidad y valorización energética del sustrato y por ende del biogás, estudios de caracterización física y química del sustrato, estudio de suministro de materia orgánica para la generación de biogás. Para la firma del contrato de ejecución, los proyectos de biogás deberán presentar una resolución de autorización de Proyecto Especial, de acuerdo a los procedimientos establecidos por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Tabla resumen base cálculos producción de purines y biogás

	Peso vacas	kg/vaca	N° vacas	Total purines	kg purines/hora	Horas patio	PURINES m³/día	Biogás m³/día	kwh/día	kw/hora/24hr
Otoño	550	44	1,000	44,000	1,833	12	22.0	440.0	792.0	33.0
Invierno			1,000	44,000	1,833	24	44.0	880.0	1584.0	66.0
Primavera			1,200	52,800	2,200	10	22.0	440.0	792.0	33.0
Verano			1,000	44,000	1,833	10	18.3	366.7	660.0	27.5
		Promedio	1050	46200	1.925	14	26.6	531.7	957.0	39.875

La disponibilidad de purines es bastante estable durante los meses del año ya que es un sistema continuo de reposición de vacas, por pariciones dos veces al año, lo que mantiene un plantel constante con una masa promedio de 1000 vacas en establos y en ordeña.

Alimentación a base de pradera, silo de ballica, maíz y concentrado.

Peso promedio de las vacas 550 kilos.

8% de su peso al día equivale a la producción de purín/día/vaca (44 kilos /vaca/día).

Consideramos un **factor de producción de Biogás 20 por cada de m3 de RIL (purín+agua)**, es importante mencionar que de acuerdo a la experiencia de los Biodigestores instalados en esta zona los Purines tienen solo un 2 a un 6% de solidos por el exceso de agua, lo cual baja la producción de biogás en relación a otros sistemas como los estabulados de la zona central, además hemos encontrado que las estimaciones muy optimistas no siempre rinden los frutos esperados, por tanto tomamos factor **20** y no factor **22** o **25**.



Biodigestor enterrado, detalle muro perimetral.

³ Para proyectos de energía eólica y solar, los postulantes pueden utilizar la información de recurso entregada por el Explorador Eólico-Solar del Ministerio de Energía.



*En la fotografía se aprecian los galpones donde permanecen las vacas un promedio de 14 horas al día.
De acuerdo al software RETScreen tenemos:*

Unidad	Peso promedio por unidad	Cantidad	Material seco	Material seco - sólidos volátiles	Factor de producción de biogás	Producción de biogás - anual	Contenido de metano
Ganado lechero	kg		%	%	m ³ /kg	m ³	%
	550	1,000	8.0%	100.0%	0.33	406,536	60%
Definido por el usuario						0	
Definido por el usuario						0	
Total		1,000				406,536	60%

Consideran un 8% de sólidos lo cual excede al RIL generado en esta lechería, que máximo está en 6% con lo cual bajamos a 834m³ de biogás /día más agua de lluvia que puede bajar el % a 3% (417m³ de Biogás) o 4% (556m³ de Biogás) valor que nos da mayor seguridad y concuerda con la experiencia de las otras plantas que tenemos funcionando en la zona, con purines de similares características.



En la fotografía se aprecia los purines que deben ser recogidos con pala y lavado posterior.



En la fotografía se aprecia el actual pozo receptor de los RILES (es muy pequeño, colapsa rápidamente, al fondo se aprecia espacio disponible visto en conjunto con el agricultor para instalar el Biodigestor de 1200m³ (22m de diámetro x 3,5m de profundidad).

El suministro de la materia orgánica es bastante estable de acuerdo al sistema de recolección en este predio que es similar a los demás predios lecheros de nuestra zona, donde tenemos plantas de Biogás funcionando, de hecho en este predio tenemos una gran ventaja, los patios están todos techados y las aguas lluvia están canalizadas, solo están abiertos los pasillos, lo cual representa una fracción mucho menor de agua en exceso, la cual además será desviada con un sistema de compuerta auto activada mecánicamente, la cual nos ha dado muy buenos resultados (ver fotografía siguiente).



En este caso la materia orgánica es un desecho producido cada día por la fuente generadora del producto primario de esta empresa, por tanto si o si esta materia orgánica debe llegar al Biodigestor todos los días, a no ser que un día no se limpien los pasillos, en tal caso simplemente se acumulará la cantidad para el siguiente día, sin afectar mayormente la producción y funcionamiento del Biodigestor.

Como resumen podemos acotar que el pozo actual tiene un volumen de 800m³ y se llena cada 15 a 20 días, lo cual concuerda con la cantidad estimada de 50m³/día de RILES (agua + purines, en este caso es 1:2 aproximadamente, por los consumos de agua informados por el agricultor).

Análisis Físico-Químico del Purín:



UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO DE SUELOS, PLANTAS Y AGUA
Dirección : Avda. Alcalde Fuchslocher 1305, casilla 933
Fono-Fax : 64 - 333096, e-mail : suelos@ulagos.cl
Universidad de Los Lagos, Osorno - Chile

RESULTADO

Fósforo total	%	0,08
Nitrógeno total	%	2,56
Calcio Total	%	0,09
Magnesio total	%	0,03
Potasio total	%	0,04
Sodio total	mg/kg	260
Fierro total	mg/kg	282
Manganeso total	mg/kg	81
Zinc total	mg/kg	37
Cobre total	mg/kg	1,8
Boro total	mg/kg	2,9
Azufre	mg/L	224
Nitrógeno Inorgánico	mg/kg	462
Sólidos Totales	%	6

- 2.5. Parámetros tecnológicos de la solución.** Describir la tecnología a utilizar indicando: tipo de energía (eléctrica y/o térmica), capacidad eléctrica y/o térmica a instalar [kW], generación de energía eléctrica y/o térmica en base anual del proyecto [kWh/año], perfiles de producción energética esperados si corresponde (mensuales, diarios, anuales), porcentaje de la demanda energética reemplazada con el proyecto ER, respecto al consumo energético total del proceso productivo descrito en el numeral 2.3, factores de Planta esperados, excedentes energía eléctrica y/o térmica a comercializar [kWh/año], costo total por unidad de energía (CL\$/kWh). Indicar los estudios de ingeniería realizados hasta el momento de la postulación y resumir sus principales resultados.

El proyecto **“Planta de Biogás y Cogeneración de Energía Eléctrica y Térmica”** recibirá los RILES (purines + agua) de una masa de 1000 vacas de 550kg promedio con semi estabulación de 14 horas al día promedio, es un sistema de lechería constante durante el año.

La planta de Biogás consiste en un ESTANQUE DECANDADOR (evita el ingreso de arena, palos, plásticos, etc.), luego un Biodigestor de 1.200m³, con agitación permanente (Bauer MX5,5KW), calefacción integrada en el piso como loza radiante (piso de hormigón armado con serpentín integrado) a través de un intercambiador de calor en el escape del motor, paredes de geomembrana EPDM (Firestone), techumbre de madera con pilares centrales de fierro protegido con geomembrana EPDM (Firestone), sistema de anclaje (Biotecsur) de geomembrana superior EPDM (Firestone).

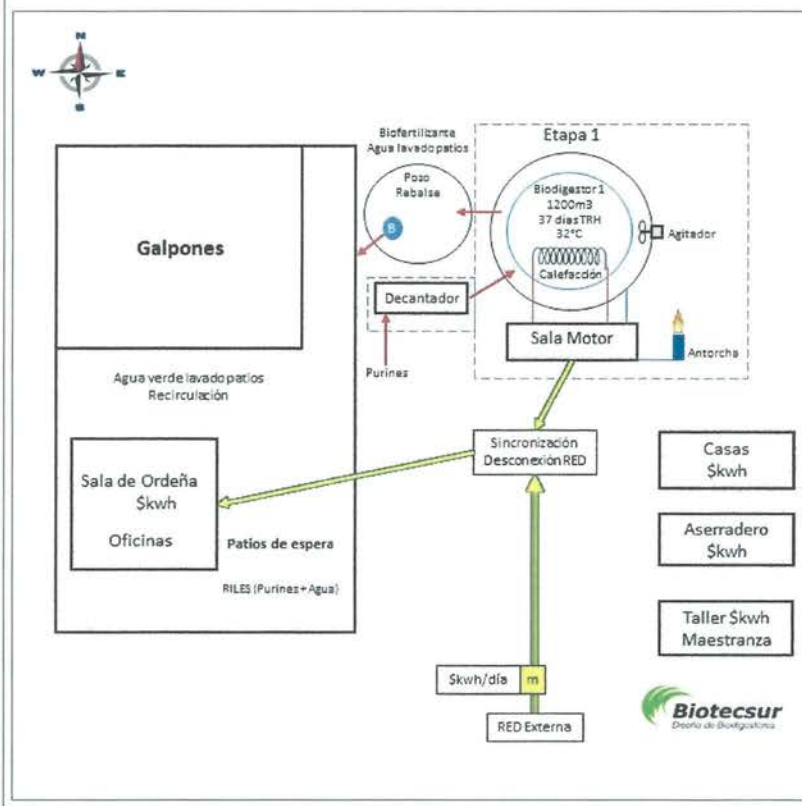
Una bomba Bauer CSP 5kw para extracción de digestado, una Sala de Máquina con base de hormigón y estructura metálica con paredes en plancha metálica recubierta con sus respectivas ventilaciones, un grupo electrógeno de 45kw a biogás (origen chino), sistema de inyección de Biogás con soplador de 0,5kw (Biotecsur), Tableros y tendido eléctrico hacia Sala de Ordeña para autoabastecimiento de la

misma con desconexión de la RED.

La potencia eléctrica instalada será de 45kw (55KVA) , energía térmica recuperada para calefacción de 54kwt/hora, 310.493 kwh/año, 98% de la demanda en la lechería reemplazada por BIOGAS con un 57% de eficiencia en el uso de la electricidad generada por tratarse de DESCONEXION y no de SINCRONIZMO entregado a la RED (razón explicada en el punto 2.3), Existe un potencial de comercializar el 43% (145.931 kwh/año) de la energía generada pero los montos y la legislación (norma técnica) aún no lo permiten, por lo que el agricultor opta por realizar esta primera inversión y autoabastecer con sistema de desconexión de la RED. Costo total por kw instalado \$ **2.639.822/kwh**.

KW/hora generados	Horas por DIA de Funcionamiento con BIOGAS	KWh/día generados	KWh/MES generados	KWh/AÑO Generados	Porcentaje de eficiencia	Energía generada KWh/AÑO	Kwh Consumida por la PLANTA	Energía Reemplazada en Lechería KWh/AÑO
45	19	855	25650	307800	98%	301644	48082	143432.8

Esquema simple
Planta Biogás y Cogeneración Eléctrica y térmica
Proyecto Sr. Ralf Weber
2014



- 2.6.** Estado del arte. Describir el estado de desarrollo e implementación de la(s) tecnología(s) directamente relacionada(s) con la solución propuesta, respaldando estos antecedentes con información cuantitativa y citando las fuentes de información calificadas que los validen.

2.6.1. Estado del arte de la solución tecnológica en Chile.

Chile tiene la ventaja de disponer de un amplio espectro de fuentes de energías renovables, las que son limpias, locales y se distribuyen a lo largo de todo el país. Varias de estas fuentes ya son competitivas y el resto también lo será en el corto y mediano plazo.

En Chile, un 52% de las empresas que utilizan biogás pertenecen al ámbito de rellenos sanitarios y vertederos, mientras que un 19% lo hacen en el sector agroindustrial, otro 19% en purines y estiércol avícola, y un 10% en plantas de tratamientos de aguas, según el mismo informe de ODEPA.

De acuerdo a información del Centro de Energías Renovables (CER), de CORFO, la generación anual de biogás en el país asciende a casi 132 millones de metros cúbicos/año (el equivalente a 800.000 MWh/año), de los cuales sólo un 15% se aprovecha energéticamente. La cifra es muy baja si se compara con Alemania, país líder en el tema, que genera 6.000 millones de metros cúbicos para diferentes usos.

Entre los años 1991 y 2010, el consumo de combustibles fósiles en Chile (petróleo crudo y gas natural) aumentó un 71,9%. El máximo nivel de consumo ocurrió durante el año 2004, cuando se utilizaron sobre 20 MM m³.

El biogás se puede obtener desde distintos tipos de biomasa, y por medio de fermentación anaeróbica, donde el producto contiene una mezcla de metano y dióxido de carbono. Este biocombustible puede emplearse tanto en la producción eléctrica como térmica, y constituye una importante fuente de energía renovable en muchos países en el mundo.

(Fuente, publicación FAO, "Estado del Arte y Novedades de la Bioenergía en Chile, Dr. Manuel Paneque, Consultor FAO, Noviembre de 2011).

Desechos de la Agroindustria:

En Chile existen variados desechos agroindustriales que se podrían usar para generar biogás, provenientes de las industrias de: vinos, destilados de uva, lácteos, conservas, molino, azucarera, alimentos, tabaco y bebidas de infusión (té, café y sucedáneos); en su conjunto aportan sobre la 900.000 toneladas materia orgánica disponible, concentrándose entre las regiones Metropolitana y del Biobío.

Desechos animales:

Otra fuente para generar biogás corresponde a las de origen animal, y que incluyen los Desechos de la Industria del beneficio de animales y al proveniente del estiércol de éstos, los cuales se encuentran en todo el territorio nacional, sin embargo, en mayor cantidad en las regiones Metropolitana y de Los Lagos. Y el total de materia orgánica disponible sobrepasa los 551 millones de toneladas, lo que corresponde a una cantidad con gran potencial a ser usada.

2.6.2. Estado del arte de la solución tecnológica en el sector agroalimentario y forestal nacional.

En la actualidad existen muchos proyectos a nivel nacional en proceso de diseño, desarrollo, construcción y operación, iniciativas privadas y público-privadas que están permitiendo un desarrollo y crecimiento permanente en el sector Agroalimentario y Forestal.

Las nuevas tecnologías de generación de energía en las zonas rurales están mostrándose muy eficaces para la eficiencia productiva y económica de las explotaciones. El alto coste de la energía, puede afectar a muchos sectores productivos como pueden ser las pequeñas y medianas explotaciones agrícolas. Por ello el Ministerio de Energía quiere impulsar el aprovechamiento de energía renovable en el sector agrario y forestal, ya que pueden mejorar la gestión y generar unos ahorros que aumentan la competitividad de las empresas y la calidad de la producción.

El proyecto de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), del Ministerio de Agricultura de Chile, que consiste en la instalación de plantas de biogás para pequeños agricultores ya ha concluido. Se ha logrado así disminuir los costes energéticos asociados a sus procesos productivos.

La ejecución de esta iniciativa, a cargo de una empresa privada, ha supuesto una inversión por parte de FIA, cercana a los 30 millones de dólares, y se enmarca en la estrategia que está desarrollando el Ministerio de Agricultura, a través de sus servicios, para fomentar el uso de energías renovables no convencionales (ERNC) en el sector Agroalimentario y Forestal, buscando aumentar su competitividad y sustentabilidad.

Las plantas piloto del proyecto se encuentran construidas y en operación en las regiones de Valparaíso (Casablanca), del Maule (Linares), Biobío (Arauco) y La Araucanía (Los Sauces), las cuales son de carácter innovativo; es decir, compuestas principalmente por un reactor o biodigestor de 40 m³ de capacidad, que produce en promedio, 23.989 kWh/año, lo que en equivalencia a Gas Licuado de Petróleo (GLP), corresponde 5kg/día.

Por su parte, la planta instalada en Los Lagos (Osorno), es de carácter asociativo; es decir, compuestas por dos biodigestores cuyo tamaño corresponde a 80 m³. Y producirá 47.978 kWh/año, lo que en equivalencia de GLP, corresponde a 10 kg/día permitiendo generar agua caliente para la calefacción del reactor y procesos productivos.

Además de reducir los costos energéticos, los agricultores han podido minimizar los olores y patógenos en estiércoles; han producido biofertilizante y han logrado la sustitución de combustibles fósiles, generando más sustentabilidad en el rubro.

(Fuente:<http://www.innovaspain.com/plantas-de-biogas-para-mejorar-la-competitividad-del-sector-agropecuario-de-chile>).

2.6.3. Estado del arte de la solución tecnológica a nivel del territorio.

La Región de Los Lagos y en general el sur de Chile, es rica en producción de purines de animales vacunos, lo que podría llegar a ser una fuente inagotable de producción de biogás para producir energía eléctrica o térmica en el futuro cercano, hoy en día es una fuente inagotable de producción de contaminantes para la atmosfera, el entorno, los suelos y las aguas.

En la actualidad se están implementando lentamente soluciones tecnológicas al problema de generar específicamente los purines de las vacas, aislados intentos de pequeños y medianos agricultores y que hacen grandes esfuerzos económicos por implementar Biodigestores para resolver sus problemas de contaminación medioambiental y generar energía limpia y renovable para usar en sus proceso productivos de ordeña y así de esta manera mitigar el consumo diario de electricidad y el alto valor del kwh y las potencias contratadas a un excesivo precio que imponen las empresas distribuidoras de electricidad.

El desconocimiento, la desconfianza y el alto costo de estos nuevos sistemas de producción de biogás y generación de energía, en una realidad latente en la actualidad y que son parte de un proceso cultural y socio político de la región y el país.

El insipiente apoyo de las instituciones y empresas relacionadas con la producción agrícola y forestal en la zona sur, los escasos instrumentos gubernamentales que permitan potenciar el desarrollo de nuevos proyectos, la exigua investigación de las universidades instaladas en esta zona y las empresas privadas que pudieran hacerlo, hace que sea muy difícil un desarrollo prematuro en la implementación de nuevas plantas de biogás y sistemas de tratamiento de purines, y a todo ello debemos agregar la no existencia de normativas precisas y legislación acorde a los desafíos del futuro y que permitan tener más claridad y dar más confianza a las nuevas iniciativas y emprendimientos de producción de Biogás en la industria agrícola y forestal.

Emprendimientos individuales como los desarrollados por la empresa Biotecsur y su creador, el Ingeniero Mecánico Mario Ávila, han podido dar luz a varios proyectos desde el año 2008, a varios agricultores de la Región de Los Lagos y que han solucionado en parte una necesidad de imperiosa de resolver sus problemas de contaminación de aguas, napas, olores, y la visual de sus patio y salas de ordeña.

Se han diseñado y construido Biodigestores para 20, 100, 200 y 300 vacas, con excelentes resultados en el desarrollo de tecnologías simples y de valores accesibles para los agricultores, produciendo biogás para generación de energía térmica y eléctrica para autoconsumo.

Existen otras realidades de producción de biogás, generación de energía y de inversión en la región y que atiende otros propósitos, millonarias inversiones de la empresa Schwager, Káiser Energía, Genera 4 y que apuntan a otros mercados y otras soluciones, que están lejos de la realidad de los agricultores más pequeños del sur de Chile y la Región de Los Lagos.

2.7. Antecedentes económicos y financieros del proyecto.

2.7.1. Modelo de venta de energía

No existirá modalidad de compra y/o venta de energía ya que se potenciará el autoconsumo de energía en base a la generación de electricidad interna, beneficiando en forma complementaria en un 25% el tratamiento del pasto en fertilizantes.

2.7.2. Indicadores económicos del proyecto (sin subsidio)

2.7.2.1. Principales supuestos

Producción KW/h anual: La capacidad de producción de la planta está dada por la cantidad de desecho que producen las 1.000 cabezas de ganado, en donde el máximo de procesamiento es de 306.240 KW/h.

Ahorro de fertilizante: La planta de biogás generará residuos que serán depositados y utilizados como fertilizante, generando un ahorro de \$875.- por metro cúbico de purín, y considerando que diariamente se producen 26,6 metros cúbicos de purín por día⁴, produciendo un ahorro anual de \$8.490.052 en fertilizantes.

Precio KW/h (\$75 incremental a un 2%): Se estimó una tasa de crecimiento del 2% sobre el precio kW/ del periodo anterior, según variaciones de consumo doméstico, esta variación fue estimada en base a datos recopilados desde la Comisión nacional de energía la cual realiza el cálculo del precio de 1 KW/H en base a la siguiente fórmula:

$$\text{Precio a usuario final} = \text{Precio de Nudo} + \text{Valor Agregado de Distribución} + \text{Cargo Único por uso del Sistema Troncal}$$

El ahorro en fertilizante: Aumentará en un 2% anualmente ya que el precio del fertilizante con el paso del tiempo aumenta, y al producirse un ahorro es parte del ingreso del presente proyecto.

Proyección Costos de Agitadores Biodigestor 1 y Biodigestor 2 (\$/año): Ajuste de un 1,5% de crecimiento geométrico anual basado en proyecciones de la U.F sobre el costo del periodo anterior, este porcentaje de crecimiento está basado en proyecciones del banco central a corto plazo.

Proyección de Gastos mantención Motor Generador (\$/año): Ajuste de un 0,5% sobre el periodo anterior provocado por la depreciación del activo, esta estimación fue realizada en base a opiniones de expertos de la revista economía y negocios, quienes utilizaban esta proyección para la venta futura de activos.

Depreciación de Activos en inversión: Para el cálculo de la depreciación se asume que no existe valor residual y por lo tanto los activos se deprecian completamente utilizando el método de depreciación lineal.

⁴ Metros cúbicos promedio de purín, considerando temporadas de primavera, verano, otoño e invierno.

Nuevas Inversiones desde periodo 11 por reposición: En el periodo 10 se deben reemplazar las inversiones que poseían una vida útil de 10 años para que la planta funcione sin problemas.

Para la realización de esto se plantean los siguientes supuestos:

- el valor comercial de estos activos se apreciara en un 15% dentro de 10 años.
- La depreciación se realiza de forma lineal y sin valor de residuo.

Amortización de créditos por inversión: Se estima que la empresa utilizaría 2 créditos para cubrir la inversión, el primero tiene relación directa con la inversión inicial en donde es recomendable un crédito a 60 meses con una tasa del 6,1% anual, el segundo crédito se ocupara para cubrir la nueva inversión durante la operación como consecuencia del término de la vida útil de algunos activos los cuales tienen que ser reemplazados para el normal funcionamiento de la planta. Para el segundo crédito se solicitara a una tasa del 6,1% anual en un periodo de 10 meses.

2.7.2.2. Evaluación económica a 20 años Sr. Christof Weber (Sin Subsidio)

[illegible]

TIR	10%
Periodos	20
TIR(calculada)	17%

2.7.2.3. Estructura de financiamiento del proyecto

La estructura de financiamiento será aporte directo de dueños comprendido por un 60%, mientras que el 40% restante para la realización de la inversión inicial comprenderá un crédito a 60 meses con una tasa del 6,1% anual, posteriormente el año 11 será adquirido un crédito el segundo para cubrir la nueva inversión durante la operación como consecuencia del término de la vida útil de algunos activos los cuales tienen que ser reemplazados para el normal funcionamiento de la planta. Para el segundo crédito se solicitara a una tasa del 6,1% anual en un periodo de 24 meses.

2.7.2.4. Payback

El periodo de recupero de la inversión inicial es de la inversión es cercano a los 9 años producto de la fuerte adquisición de deuda para financiar la inversión lo que provoca una disminución en los flujos de la empresa y por ende en el tiempo de recuperación de la inversión.

2.7.2.5. Parámetros económicos del proyecto

El horizonte de evaluación del proyecto es de 20 años con una tasa de descuento o del costo del capital de un 10%(TIR). Además la estructura de financiamiento del proyecto está compuesta solo por la empresa quien se encargara de financiar el proyecto mediante el aporte de capital directo y una parte financiada con deuda. Dado lo anterior podemos mencionar que los flujos de caja del proyecto dieron los siguientes resultados; Primeramente al realizar el cálculo del valor actual neto del proyecto utilizando una tasa de descuento del 10%, provoco como resultado un VAN de \$76.263.045 lo que nos indica que el proyecto debe llevarse a cabo dadas las condiciones resultantes de los flujos actualizados y de la TIR. Además del cálculo del VAN se determinó calcular la Tasa interna de Retorno del proyecto con el objetivo de realizar una comparación con la TIR exigida por los evaluadores del proyecto, lo anterior dio como resultado una TIR calculada mayor a la exigida por los evaluadores, lo que nos indica claramente que el proyecto en sí está generando ganancias sobre el capital invertido o está generando retornos sobre la inversión realizada.

VAN	\$ 76.263.045
TIR	10%
Periodos	20
TIR(calculada)	17%

Por otro lado cabe mencionar que es necesario realizar una comparación con el proyecto que se evaluara más adelante, aquel proyecta se diferencia en la estructura de financiamiento por lo que el cálculo del VAN será determinante a la hora de identificar cuál de las formas de financiamiento es más factible.

Un punto que fue determinante a la hora de realizar el cálculo del VAN a este proyecto fue el gran impacto que produjo la adquisición de deuda con el fin de financiar la parte del proyecto la cual no puede solventar con capital la empresa, esta deuda provoco una disminución sustancial en los flujos anuales del proyecto por lo que influencio en el resultado del VAN.

2.7.3. Indicadores económicos del proyecto (con subsidio)

2.7.3.1. Principales supuestos

Producción KW/h anual: La capacidad de producción de la planta está dada por la cantidad de desecho que producen las 1000 cabezas de ganado, en donde el máximo de procesamiento es de 306.240 KW/h.

Ahorro de fertilizante: La planta de biogás generará residuos que serán depositados y utilizados como fertilizante, generando un ahorro de \$875.- por metro cúbico de purín, y considerando que diariamente se producen 26,6 metros cúbicos de purín por día⁵, produciendo un ahorro anual de \$8.490.052 en fertilizantes.

Precio KW/h (\$75 incremental a un 2%): Se estimó una tasa de crecimiento del 2% sobre el precio kW/ del periodo anterior, según variaciones de consumo doméstico, esta variación fue estimada en base a datos recopilados desde la Comisión nacional de energía la cual realiza el cálculo del precio de 1 KW/H en base a la siguiente fórmula:

$$\text{Precio a usuario final} = \text{Precio de Nudo} + \text{Valor Agregado de Distribución} + \text{Cargo Único por uso del Sistema Troncal}$$

El ahorro en fertilizante: Aumentará en un 2% anualmente ya que el precio del fertilizante con el paso del tiempo aumenta, y al producirse un ahorro es parte del ingreso del presente proyecto.

Proyección Costos de Agitadores Biodigestor 1 y Biodigestor 2 (\$/año): Ajuste de un 1,5% de crecimiento geométrico anual basado en proyecciones de la U.F sobre el costo del periodo anterior, este porcentaje de crecimiento está basado en proyecciones del banco central a corto plazo.

Proyección de Gastos mantención Motor Generador (\$/año): Ajuste de un 0,5% sobre el periodo anterior provocado por la depreciación del activo, esta estimación fue realizada en base a opiniones de expertos de la revista economía y negocios, quienes utilizaban esta proyección para la venta futura de activos.

Depreciación de Activos en inversión: Para el cálculo de la depreciación se asume que no existe valor residual y por lo tanto los activos se deprecian completamente utilizando el método de depreciación lineal.

Nuevas Inversiones desde periodo 11 por reposición: En el periodo 10 se deben reemplazar las inversiones que poseían una vida útil de 10 años para que la planta funcione sin problemas.

Para la realización de esto se plantean los siguientes supuestos:

- el valor comercial de estos activos se apreciara en un 15% dentro de 10 años.
- La depreciación se realiza de forma lineal y sin valor de residuo.

Amortización de créditos por inversión: Se estima que la empresa un crédito que se ocupara para cubrir la nueva inversión durante la operación como consecuencia del término de la vida útil de algunos activos los cuales tienen que ser reemplazados para el normal funcionamiento de la planta. Para el segundo crédito se solicitara a una tasa del 6,1% anual en un periodo de 10 meses.

⁵ Metros cúbicos promedio de purín, considerando temporadas de primavera, verano, otoño e invierno.

2.7.3.2. Evaluación Económica 20 años – Sr. Christof Weber (Con Subsidio)

	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Periodo 7	Periodo 8	Periodo 9	Periodo 10	Periodo 11	Periodo 12	Periodo 13	Periodo 14	Periodo 15	Periodo 16	Periodo 17	Periodo 18	Periodo 19	Periodo 20
Ingresos Operacionales																				
Venta Energía	27,468,000	31,427,500	31,891,900	34,373,125	34,843,320	35,315,320	35,786,600	36,257,880	36,729,160	37,200,440	37,671,720	38,143,000	38,614,280	39,085,560	39,556,840	40,028,120	40,499,400	40,970,680	41,441,960	41,913,240
Alquiler de Inmuebles	8,095,375	8,665,383	8,818,380	9,051,560	9,175,660	9,299,760	9,423,860	9,547,960	9,672,060	9,796,160	9,920,260	10,044,360	10,168,460	10,292,560	10,416,660	10,540,760	10,664,860	10,788,960	10,913,060	11,037,160
Total Ingresos Operacionales	35,563,375	40,092,883	40,710,280	43,424,685	44,019,980	44,615,080	45,210,460	45,805,840	46,401,220	46,996,600	47,591,980	48,187,360	48,782,740	49,378,120	49,973,500	50,568,880	51,164,260	51,759,640	52,355,020	52,950,400
Gastos Operacionales																				
Costos Operacionales	4,212,000	4,319,300	4,426,600	4,533,900	4,641,200	4,748,500	4,855,800	4,963,100	5,070,400	5,177,700	5,285,000	5,392,300	5,499,600	5,606,900	5,714,200	5,821,500	5,928,800	6,036,100	6,143,400	6,250,700
Agilizador Biológico y Fertilizante 2 (g/ha)	250,000	262,500	275,000	287,500	299,900	312,300	324,700	337,100	349,500	361,900	374,300	386,700	399,100	411,500	423,900	436,300	448,700	461,100	473,500	485,900
Agilizador matorral Mator Genes (g/ha)	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000
Costos de la Tierra	4,400,000	4,600,000	4,800,000	5,000,000	5,200,000	5,400,000	5,600,000	5,800,000	6,000,000	6,200,000	6,400,000	6,600,000	6,800,000	7,000,000	7,200,000	7,400,000	7,600,000	7,800,000	8,000,000	8,200,000
Total Gastos Operacionales	8,612,000	8,919,300	9,226,600	9,533,900	9,841,200	10,148,500	10,455,800	10,763,100	11,070,400	11,377,700	11,685,000	11,992,300	12,299,600	12,606,900	12,914,200	13,221,500	13,528,800	13,836,100	14,143,400	14,450,700
Total Ingresos Operacionales	26,951,375	31,173,583	31,283,680	33,890,785	34,378,780	34,466,580	34,742,660	35,228,740	35,330,820	35,618,920	35,907,020	36,195,060	36,483,100	36,771,140	37,059,180	37,347,220	37,635,260	37,923,300	38,211,340	38,499,380
Total Ingresos	26,951,375	31,173,583	31,283,680	33,890,785	34,378,780	34,466,580	34,742,660	35,228,740	35,330,820	35,618,920	35,907,020	36,195,060	36,483,100	36,771,140	37,059,180	37,347,220	37,635,260	37,923,300	38,211,340	38,499,380
Total Gastos	8,612,000	8,919,300	9,226,600	9,533,900	9,841,200	10,148,500	10,455,800	10,763,100	11,070,400	11,377,700	11,685,000	11,992,300	12,299,600	12,606,900	12,914,200	13,221,500	13,528,800	13,836,100	14,143,400	14,450,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640	24,260,420	24,241,220	24,222,020	24,202,760	24,183,500	24,164,240	24,145,000	24,125,740	24,106,480	24,087,220	24,067,960	24,048,700
Total Ingresos	18,339,375	22,254,283	22,057,080	24,356,885	24,537,580	24,318,080	24,286,860	24,465,640 </												

2.7.3.3. Estructura de financiamiento del proyecto

La estructura de financiamiento será aporte directo de dueños comprendido por un 60%, mientras que el 40% restante será financiado por el Proyecto de Inversión para la Innovación convocatoria 2014 "Proyectos de energías renovables no convencionales para el sector agroalimentario y forestal", posteriormente el año 11 será adquirido un crédito el segundo para cubrir la nueva inversión durante la operación como consecuencia del término de la vida útil de algunos activos los cuales tienen que ser reemplazados para el normal funcionamiento de la planta. Para el segundo crédito se solicitara a una tasa del 6,1% anual en un periodo de 24 meses.

2.7.3.4. Payback

El periodo de recupero de la inversión inicial es de 4 años lo que refleja el aumento en los flujos de caja del proyecto producto a que no se tiene que recurrir a financiamiento con deuda lo que merma el efecto de la deuda y los interés en los flujos.

2.7.3.5. Parámetros económicos del proyecto

El horizonte de evaluación del proyecto es de 20 años con una tasa de descuento o del costo del capital de un 10%(TIR). Además la estructura de financiamiento del proyecto está compuesta por el capital puesto por la empresa y el aporte F.I.A lo que beneficia a la empresa al momento de financiar una parte de la inversión con el objetivo de que el proyecto no se incurra a deuda lo que genera interés y amortizaciones que disminuyen los flujos de la empresa. Dado lo anterior podemos mencionar que los flujos de caja del proyecto dieron los siguientes resultados.

Primeramente al realizar el cálculo del valor actual neto del proyecto utilizando una tasa de descuento del 10%, provoco como resultado un VAN de \$170.719.884, lo que nos indica que el proyecto debe llevarse a cabo dadas las condiciones resultantes de los flujos actualizados y de la TIR. Además del cálculo del VAN, se determinó calcular la Tasa interna de Retorno del proyecto con el objetivo de realizar una comparación con la TIR exigida por los evaluadores del proyecto, lo anterior dio como resultado una TIR calculada de un 38% la cual es mayor a la exigida por los evaluadores, lo que nos indica claramente que el proyecto en sí está generando ganancias sobre el capital invertido o está generando retornos sobre la inversión realizada.

VAN(Con FIA)	\$ 170.719.884
TIR	10%
Periodos	20
TIR(calculada)	38%

VAN(Sin FIA)	\$ 76.263.045
TIR	10%
TIR(calculada)	17%

Estos resultados nos indican claramente que el proyecto financiado en parte con FIA genera un mayor VAN en comparación al proyecto de inversión privada y por ende este se debería aprobar ya que posee un mayor VAN. De igual forma al comparar las TIR calculadas con los flujos generados, estas tasas fueron muy superiores a la otorgada por

los evaluadores lo que confirma que el proyecto genera una rentabilidad o una recuperación sobre el capital invertido.

2.7.3.6. Estrategia de financiamiento con subsidio

CUENTAS PRESUPUESTARIAS	SUBSIDIO FIA (M\$)	APORTE PECUNARIO POSTULANTE EJECUTOR (M\$)	TOTAL (M\$)
Recursos Humanos	0	0	0
Gastos de Operación	13.473.360	20.210.040	33.683.400
Gastos de Inversión	29.109.038	43.663.557	72.772.595
Gastos de Administración	4.934.400	7.401.600	12.336.000
Total	47.516.798	71.275.197	118.791.995
%	40%	60%	100 %

3. IMPACTO DEL PROYECTO

3.1. Identificación y relevancia del problema a resolver:

Describir el impacto económico, social y ambiental del proyecto dentro de la(s) empresa(s) del Postulante Ejecutor y dentro del mercado donde ésta(s) se inserta(n).

El problema principal es la emanación de gases efecto invernadero.

Al incorporar un sistema de tratamiento de purines y producción de biogás a través de un Biodigestor, y generación de electricidad, permitirá generar un impacto económico positivo dentro de la empresa. Habrá un menor consumo de energía eléctrica a la Red Convencional y por ende un ahorro importante en el gasto mensual del consumo actual.

Importante ahorro en los gastos de consumo fertilizantes, al utilizar el Digestato o Biofertilizante una vez cumplido el proceso, en el Tiempo de Retención Hidráulica.

Desde el punto de vista de Impacto Social permitirá a la empresa lograr un mayor acercamiento con los trabajadores y sus familias que habitan dentro y fuera del fundo, acercarlos a esta nueva forma de producir energía limpia, renovable y beneficiosa para el medio ambiente, además de incorporarlos a un sistema más amigable y transparente en sus procesos.

El Impacto Ambiental que provocara la habilitación de un Biodigestor dentro de la empresa permitirá mitigar de manera importante la contaminación que producen los purines en la actualidad.

Los purines al ser tratados con este sistema cerrado y anaeróbico permitirán, No emitir malos olores, No ser regados a la pampa sin tratamiento, No ser desviados a cursos de aguas superficiales o subterráneas.

En lo que se refiere a los impactos dentro del mercado dónde se inserta, podemos consignar un impacto importante y es la imagen de marca que proyecta la empresa hacia la empresas compradora, y otras empresas relacionadas con la producción de leche, genera impacto positivo hacia la competencia más cercana, hacia sus proveedores de insumos para el campo y la lechería, y un mayor valor social y cultural que pueda provocar en las comunidades más cercanas y los mercados más cercanos.

Más temprano que tarde, el mercado en general bonificara económica y mediáticamente a los productores lecheros que utilicen sistemas más limpios, amigables y rentables al usar Energías Renovables No Convencionales.

Desde el punto de vista social, dará más credibilidad y confianza a la comunidad cercana que la empresa esté utilizando sistemas más eficientes y limpios en los procesos de producción.

El impacto medioambiental más importante con la implementación de este proyecto es el cumplimiento con las normativas vigentes Decreto Supremo 46 y Decreto Supremo 90.

3.2. Marco regulatorio: Indicar normas o aspectos regulatorios críticos que debe cumplir el proyecto, si corresponde.

En la actualidad no existe una normativa específica que contemple la regulación de los diferentes procesos de la producción de biogás y su posterior generación de energía térmica o eléctrica.

El Biogás se encuentra dentro del alcance de algunas normativas legales que regulan las operaciones, la calidad del servicio y los aspectos de seguridad de los combustibles gaseosos.

A la fecha, los proyectos de biogás son revisados por la SEC a través de la figura de "Proyecto Especial", mediante un análisis de caso a caso de los proyectos que se presentan.

En Chile existe en la actualidad, La Ley 20.257 desde el año 2008, que obliga a las empresas generadoras en el Sistema Interconectado Central (SIC) y en el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), a acreditar que un 10% de sus contratos afectos provengan de ERNC. Esta obligación se está aplicando gradualmente y en un periodo de 14 años (2010 al 2024).

3.3. Contribución a la solución del problema y competitividad del sistema productivo, (desde el ámbito técnico, de recursos humanos, organizacionales y de mercado).

En este momento el Fundo "Los Coligues" ubicado en un sector con suaves lomajes y productivas tierras entre Frutillar y Purranque hacia la costa, mantiene una masa de 1.000 vacas semi estabuladas (confinadas) las cuales producen 26.600 litros/DIA de su desecho orgánico (Purines = Fecas + Orinas + restos de alimento) diariamente, el cual se debe limpiar usando raspadores manuales y mecánicos, agregando agua (bebestible) cerca de 20.000/DIA formando un líquido conocido como RILES (Residuo Industrial Líquido) que en estos momentos llega a través de canaletas de hormigón que entregan los RILES a un Pozo de hormigón con un volumen de 800.000 litros.

El pozo es muy pequeño ya que apenas tiene cerca de 15 días para almacenar el RIL, lo que obliga a regarlos casi todos los días. La inminente producción de Metano contenido en el Biogás que se produce en la fase anaeróbica del pozo emana hacia la atmosfera provocando daños en las capas gaseosas que forman nuestra atmosfera, lo cual por un lado es un daño a nuestro entorno y por otro lado significa una enorme cantidad de energía que se pierde, pudiéndose utilizar para mejorar la eficiencia de este sistema productivo del Predio "Los Coligues" a cargo del joven Ralf Weber impulsor de esta idea nueva para la familia Weber, que hasta la fecha han sabido mantener esta fuente laboral y realizar excelentes mejoras constructivas y tecnológicas aplicadas a su sistema lechero.

Para la familia y las personas que trabajan en esta empresa además del mismo predio, la instalación de un sistema de tratamiento de Purines con Biodigestores (estanques cerrados) representa un salto tecnológico en el manejo de sus RILES, un salto cultural que repercutirá rápidamente en toda la zona cercana y posteriormente en la región, demostrando que hay mucho más que aprender y posibilidades de mejorar nuestras formas de obtener y manejar los recursos.

Justamente Ralf Weber (hombre a cargo, hijo del dueño) nos comentó que están muy preocupados por el comportamiento que podría tener el precio de la leche y de sus insumos a futuro, por las nuevas regulaciones que se anuncian. En este sentido la posibilidad de invertir en este proyecto apunta a estar más firme para enfrentar situaciones de bajos precios en la leche, habiendo bajado parte de sus costos fijos con los aportes de autogeneración eléctrica y aumento de la materia seca obtenida por hectárea al fertilizar con Biofertilizante digerido en la Planta. Significa hoy una inversión importante

pero a futuro una herramienta de trabajo y ahorros.

Por otro lado asegura la posibilidad de continuar trabajando en un mercado cada vez más regulado a nivel ambiental globalizado.

3.4. Realizar un análisis del entorno externo en que desarrollará el proyecto, identificando oportunidades y amenazas.

3.4.1. Oportunidades

El proyecto a desarrollar está inserto en una zona rural de escasa población aledaña, por estar dentro del fundo solo tienen acceso el dueño y su familia, los trabajadores, personal de empresas proveedoras y de la empresa compradora de la materia prima. Ello les permite tener un mayor control de la seguridad de la **“Planta de Biogás y Co-Generación de Energía Eléctrica y Térmica”**, y a su vez les permite generar vínculos externos con las autoridades locales, dirigentes y comunidades aledañas más cercanas, dado lo novedoso de este proyecto de producción de energía limpia y renovable.

1. Vincularse con la comunidad interna y externa con temas relacionados con el medio ambiente y sustentabilidad
2. Disminuir la contaminación del medio ambiente, napas subterráneas y afluentes de agua
3. Abrir las puertas del fundo a la comunidad y emprendimientos locales para mostrar los procesos limpios que se producen con el biodigestor
4. Implementar nuevas iniciativas y proyectos de producción sustentable ambientalmente
5. Desarrollar modelo de negocio novedoso, el cual le agrega un mayor valor al mundo lechero regional y nacional
6. Disminuir los costos en el consumo de energía eléctrica, térmica
7. Ahorro en la compra de fertilizante químico para usar en las praderas

3.4.2. Amenazas

1. Déficit en la legislación de regule la producción de biogás y por ende la generación y distribución de energía eléctrica
2. El alto costo en arriendo de Carros Purineros u otro sistema menos eficiente para retirar los Purines
3. Escasos instrumentos, concursos y programas de Co-Financiamiento Público y Privado para desarrollar estos sistemas limpios y rentables
4. Desastres naturales y factores climáticos que provoquen daños en la Planta y sus instalaciones

4. EXPERIENCIA DEL PROVEEDOR DE TECNOLOGÍA

4.1. Experiencia del proveedor de tecnología y/o servicios energéticos del proyecto. Indicar breve reseña de su trabajo previo, señalando su experiencia en el ámbito de la solución a implementar.

BIOTECSUR es una empresa regional formada por profesionales chilenos quienes diseñan y fabrican Biodigestores que producen energía térmica y/o eléctrica. La empresa que está constantemente recibiendo personas con ganas de aprender y ser parte en la oportunidad de realizar cambios positivos en la conciencia colectiva y está representada por su fundador Mario Ávila Grothusen, Ingeniero Mecánico, gerente general quien ha complementado sus competencias y experiencia para un buen desarrollo del producto, iniciando la empresa el año 2008. Hasta la fecha Biotecsur ha desarrollado 10 proyectos de

Biogás en lecherías y planteles porcinos, desde el 2013 hasta la fecha desarrollaron la ingeniería para una planta de Biogás para 35 mil cerdos en Angostura a 60 de Santiago con capacidad para 300kw potencia continua y reemplazo de 50000 litros/año GLP para calefaccionar los planteles, además de la primera planta de Biogás en un centro de rehabilitación de reos en TALCA para gendarmería de Chile, con un plantel de 300 cerdos. En la región de los lagos el 60% de las plantas instaladas generan electricidad y el 40% energía térmica. Este sistema evita la contaminación de napas de agua y atmosfera, cumpliendo las normas vigentes DS 46 y DS 90 (SISS y MMA). Además **Biotecsur** difunde el uso de Biodigestores y Energías Renovables a través de charlas y seminarios que se realizan en distintas zonas de nuestro país.

Biotecsur es reconocida como una empresa innovadora en el mercado energético del sur Chileno, contando con el apoyo de Sercotec desde el año 2008 "Premio Emprendimiento Energético", 2011 "Ganadores Concurso IDM" SERCOTEC y ganando el "Premio Regional PYME Innovadora 2012" Gobierno de Chile.



Proyectos Asimilables ⁶			
Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	X Región- Osorno- Puyehue
Energía primaria	Purines de vacunos, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y cogeneración eléctrica
Capacidad instalada (kW)	27KW	Fecha de inicio ejecución	2011-2012
Energía anual generada (kWh/año)	40.150 KWh/año	Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Ricardo Bornscheuer	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Gestión, venta, diseño, construcción y puesta en marcha, actualmente mantenciones semestrales. DATOS CONCEPTUALES: Vacas en pastoreo cantidad: 280 unidades Electricidad producida por vaca: 143KWh/Año  Proyecto “Fundo Quebrada Honda”     Planta Biogás “Quebrada Honda” Sr. Ricardo Bornscheuer Ubicación: Puyehue, Cruce Cardal. Año Fabricación: 2011-2012 Planta de Tratamiento para Purines de vaca. Plantel: 250 a 300 vacas. Riles: 4 m³/día Potencia instalada: 31 KVA. Uso energía: Autoconsumo, 1 a 2 ordeñas/día		

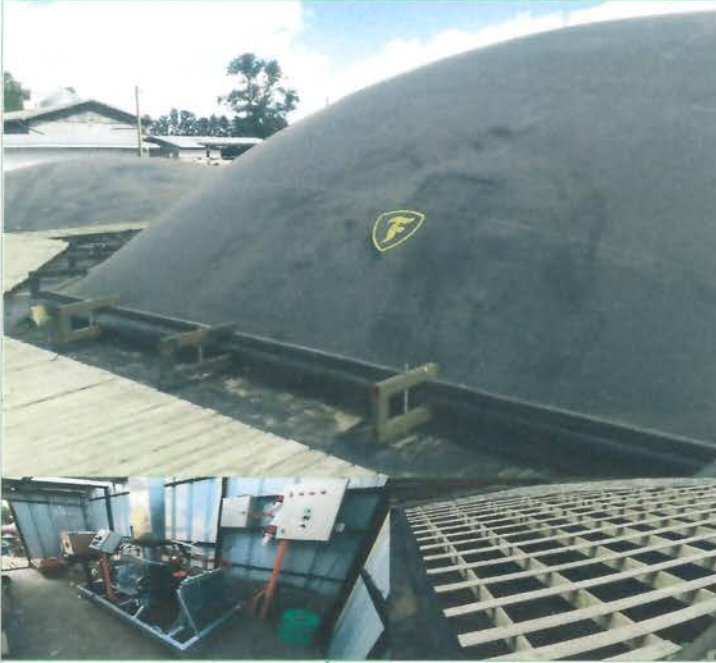
⁶ Agregar tantos cuadros como proyectos

Proyectos Asimilables ⁷			
Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	X Región-Purranque- Hueyusca
Energía primaria	Purines de vacunos, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y cogeneración eléctrica
Capacidad instalada (kW)	17KW 6.132 KWh/año	Fecha de inicio ejecución	2012
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Jaime Amthauer	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Gestión, venta, diseño, construcción y puesta en marcha, actualmente mantenciones semestrales. DATOS CONCEPTUALES: Vacas en pastoreo cantidad: 180 unidades Electricidad producida por vaca: 34KWh/Año  Proyecto "Fundo El Maqui"     Planta Biogás "El Maqui" Sr. Jaime Amthauer Ubicación: Valle de Hueyusca. Año Fabricación: 2012 Planta de Tratamiento para Purines de vaca. Plantel: 180 vacas. Riles: 2 a 3 m³/día Potencia instalada: 21 KVA. Uso energía: Autoconsumo, 1 ordeñas/día		

⁷ Agregar tantos cuadros como proyectos

Proyectos Asimilables ⁸			
Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	X Región-Purranque
Energía primaria	Purines de vacas, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y generación térmica
Capacidad instalada (kW)	Energía Térmica Biogás en Caldera para calentar agua	Fecha de inicio ejecución	2011-2012-2014 (tres ETAPAS)
Energía anual generada (kWh/año)	90000kcalorías/día (104kwht/día) 35405 kwht/año	Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Resi Reinecke	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Gestión, venta, diseño, construcción y puesta en marcha, actualmente mantenciones semestrales. DATOS CONCEPTUALES: Vacas en pastoreo cantidad: 250 unidades Energía producida por vaca: 141Kwht/Año  Proyecto Fundo "El Alma"   Planta Biogas: "Fundo El Alma" Propietaria: Señora Resi Reinecke. Ubicación: Purranque - Crucero. Año de Fabricación: 2012 Rebaño: 150 a 250 Bovinos. Producción Biogas: 32 m³/Día. Primera Etapa Construida. 		

⁸ Agregar tantos cuadros como proyectos

Proyectos Asimilables ⁹			
Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	X Región-Puyehue
Energía primaria	Purines de vacas, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y Cogeneración eléctrica
Capacidad instalada (kW)	Energía eléctrica 22KW	Fecha de inicio ejecución	2011 - 2013
Energía anual generada (kWh/año)	33000 kwh/año	Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Reiner Neumann	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Gestión, venta, diseño, construcción y puesta en marcha, actualmente mantenciones semestrales. DATOS CONCEPTUALES: Vacas en pastoreo cantidad: 250 unidades Electricidad producida por vaca: 132KWh/Año		
	 Proyecto "Fundo el Coihue"  Planta Biogás Fundo el Coihue Propietario: Sr. Reinner Neumann Ubicación: Ruta Puyehue km37 Año desarrollo: 2011 Tratamiento de purines de vacas en lechería. Sistema Pastoreo 8 horas de patio al día. Plantel: 250 a 300 vacas. Riles: 4 a 5m³/día Potencia instalada 27 KVA.		

⁹ Agregar tantos cuadros como proyectos

Proyectos Asimilables ¹⁰			
Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	Región del Maule-TALCA
Energía primaria	Purines de cerdos (300 cerdos)	Tecnología	Biodigestores y generación térmica
Capacidad instalada (kW)	Energía Térmica Biogás en calefactores para crías Aun en Puesta en Marcha 210000kcal/día (potencial)	Fecha de inicio ejecución	2013-Marzo 2014
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Cristian Aravena (Gendarmería de Chile)	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Gestión, venta, diseño, construcción y puesta en marcha, actualmente mantenciones semestrales. DATOS CONCEPTUALES: Cerdos estabulados 24h cantidad: 300 unidades Energía producida por cerdo: 700 kilocalorías/año		
	 Proyecto "CET Talca"    Planta Tratamiento de Purines de cerdo Centro de rehabilitación CET TALCA Cliente: Gendarmería de CHILE Ubicación: TALCA, Km 13, San Clemente Año desarrollo: 2013 Planta de Tratamiento de Purines para cerdos. Plantel: 300 cerdos. Riles: 2 a 3m³/día Calefacción con dos quemadores para crías.		

¹⁰ Agregar tantos cuadros como proyectos

Proyectos Asimilables ¹¹			
Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	Región de los lagos- Osorno-Puyehue
Energía primaria	Purines de vacas (80 vacas)	Tecnología	Biodigestores y generación térmica
Capacidad instalada (kW)	Energía Térmica Biogás en Caldera para calentar agua 88000 kcalorías/día 330.000 kcalorías/año	Fecha de inicio ejecución	2012
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Alejandro Astete	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Gestión, venta, diseño, construcción y puesta en marcha, actualmente mantenciones semestrales. DATOS CONCEPTUALES: Vacas en pastoreo cantidad: 80 unidades Electricidad producida por vaca: 4.125 kilocalorías/Año  Proyecto Fundo "El Coique"     Planta Biogas: "Fundo El Coique" Propietario: Señor Alejandro Astete. Ubicación: Ruta Internacional 215 Km 35 Año de Fabricación: 2011. Rebaño: 80 Bovinos Jersey Producción Biogas: 10 15 mt³ al Día Uso para obtener agua 70° C para lavado de la sala de Ordeña y Leche a 38° C para terneros, Uso de Biofertilizante aplicado a praderas.		

¹¹ Agregar tantos cuadros como proyectos

Proyectos Asimilables ¹²			
Nombre de proyecto	Proyecto de Ingeniería para Construcción de Planta de tratamiento de purines con Biodigestores Agroindustriales	Ubicación	Región de O'Higgins-Angostura
Energía primaria	Purines de cerdos (35000 cerdos)	Tecnología	Biodigestores, cogeneración eléctrica, térmica y generación térmica
Capacidad instalada (kW)	300kw 2.000.000 KWh/año	Fecha de inicio ejecución	2013-2014
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Enrique Steinfeld	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Gestión, venta, diseño y planos de ingeniería básica y detalle. DATOS CONCEPTUALES: Cerdos estabulados 24h cantidad: 35000 unidades Electricidad producida por cerdo: 66KWh/Año    Asesoría: Diseño e Ingeniería Planta Tratamiento de Purines y Cogeneración Cliente: Agrícola el Tranque de Angostura Ubicación: Angostura, VI Región. Año desarrollo: 2013 Planta de Tratamiento de Purines para cerdos. Plantel: 37.000 cerdos, (3.500 madres). Riles: 600m³/día Potencia instalada: 300Kwh Venta a la RED. Reemplazo 50.000 lts/año de GLP		

¹² Agregar tantos cuadros como proyectos

- 4.2. Identificar a los integrantes del equipo técnico de trabajo del proveedor de tecnología y/o servicios energéticos que ejecutará el proyecto, describiendo brevemente sus perfiles profesionales y señalando sus competencias y años de experiencia en el ámbito de la solución a implementar.

Nombre completo	MARIO AVILA GROTHUSEN		
Rut			
Profesión	INGENIERO MECANICO – UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO		
Cargo en la empresa	GERENTE		
Competencias técnicas relevantes al proyecto			
EXPERIENCIA EN MAS DE 10 PROYECTOS DE BIOGAS CON GENERACION ELECTRICA Y GENERACION TERMICA, EXPERIENCIA EN DISEÑO, FABRICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN, DESARROLLO DE NUEVAS SOLUCIONES TECNICAS APLICADAS A PLANTAS DE BIOGAS Y USOS DEL BIOGAS, EXPERIENCIA EN GESTION Y VENTA DE PROYECTOS, ESPECIFICAMENTE EN ESTE PROYECTO ESTA ENCARGADO DEL DISEÑO Y SUPERVISION DEL PROYECTO HASTA LA PUESTA EN MARCHA Y VERIFICACION DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA.			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	X Región-Osorno-Puyehue
Energía primaria	Purines de vacunos, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y cogeneración eléctrica
Capacidad instalada (kW)	27KW 40.150	Fecha de inicio ejecución	2011-2012
Energía anual generada (kWh/año)	KWh/año	Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Ricardo Bornscheuer	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Diseño, venta, construcción, puesta en marcha y mantención.		

Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	X Región- Purranque- Hueyusca
Energía primaria	Purines de vacunos, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y cogeneración eléctrica
Capacidad instalada (kW)	17KW 6.132 KWh/año	Fecha de inicio ejecución	2012
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Jaime Amthauer	Teléfono	

Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Diseño, venta, construcción, puesta en marcha y coordinación mantención.
--	---

Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	<i>X Región-Purranque</i>
Energía primaria	Purines de vacas, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y generación térmica
Capacidad instalada (kW)	Energía Térmica Biogás en Caldera para calentar agua 90000kcalorías/día (104kwht/día) 35405 kwh/año	Fecha de inicio ejecución	2011-2012-2014 (tres ETAPAS)
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Resi Reinecke	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Diseño, venta, construcción, puesta en marcha y coordinación mantención.		

Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	<i>X Región-Puyehue</i>
Energía primaria	Purines de vacas, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y Cogeneración eléctrica
Capacidad instalada (kW)	Energía eléctrica 22KW 33000 kwh/año	Fecha de inicio ejecución	2011 - 2013
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Reiner Neumann	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Diseño, venta, construcción, puesta en marcha y coordinación mantención.		

Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	<i>Región del Maule-TALCA</i>
Energía primaria	Purines de cerdos (300 cerdos)	Tecnología	Biodigestores y generación térmica
Capacidad instalada (kW)	Energía Térmica Biogás en calefactores para crías Aun en Puesta en Marcha 210000kcal/día (potencial)	Fecha de inicio ejecución	2013-Marzo 2014
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término	

		ejecución	
Referencia de contacto	Cristian Aravena (Gendarmería de Chile)	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Diseño, venta, construcción, puesta en marcha y coordinación mantención.		

Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	<i>Región de los lagos- Osorno- Puyehue</i>
Energía primaria	Purines de vacas (80 vacas)	Tecnología	Biodigestores y generación térmica
Capacidad instalada (kW)	Energía Térmica Biogás en Caldera para calentar agua 88000 kcalorías/día 330.000 kcalorías/año	Fecha de inicio ejecución	2012
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Alejandro Astete	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Diseño, venta, construcción, puesta en marcha y coordinación mantención.		

Nombre de proyecto	Proyecto de Ingeniería para Construcción de Planta de tratamiento de purines con Biodigestores Agroindustriales	Ubicación	<i>Región de O'Higgins- Angostura</i>
Energía primaria	Purines de cerdos (35000 cerdos)	Tecnología	Biodigestores, cogeneración eléctrica, térmica y generación térmica
Capacidad instalada (kW)	300kw 2.000.000 KWh/año	Fecha de inicio ejecución	2013-2014
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Enrique Steinfeld	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Gestión, Diseño, ingeniería básica, supervisión ingeniería detalle, apoyo en tramitación DIA.		

4.3. Identificar a los integrantes del equipo técnico de trabajo del proveedor de tecnología y/o servicios energéticos que ejecutará el proyecto, describiendo brevemente sus perfiles profesionales y señalando sus competencias y años de experiencia en el ámbito de la solución a implementar.

Nombre completo	MARIO MENDOZA CABRERA		
Rut			
Profesión	CONTADOR GENERAL – INSTITUTO COMERCIAL DE SANTIAGO COMUNICADOR VISUAL – INSTITUTO FOTOFORUM SANTIAGO 6 AÑOS DE EXPERIENCIA EN CONSTRUCCION OBRAS MENORES		
Cargo en la empresa	ADMINISTRADOR DE PROYECTOS – DESARROLLO DE PROYECTOS – APOYO EN CONSTRUCCION-REGISTROS FOTOGRAFICOS Y AUDIOVISUALES		
Competencias técnicas relevantes al proyecto			
MARIO ESTA RELACIONADO A BIOTECSUR DESDE LOS INICIOS EN EL AÑO 2008 REALIZANDO REGISTROS FOTOGRAFICOS DE LAS OBRAS, ACTUALMENTE LLEVA CASI DOS AÑOS REALIZANDO GESTIONES Y PARTICIPANDO EN LA CONSTRUCCION Y COORDINACION EN TERRENO DE LOS PROYECTOS, ES UN PILAR IMPORTANTE PARA COLABORAR EN EL ORDEN Y ADMINISTRACION ASI COMO APOYO DIRECTO EN TERRENO; PARA ESTE PROYECTO SU LABOR FUNDAMENTAL ES MANTENER EL REGISTRO Y ORDEN DE LOS GASTOS, RENDICIONES, COMPRA DE MATERIALES, ENTREGA EN TERRENO Y PRODUCCION EN TERRENO (COORDINACIÓN ALOJAMIENTOS, COMIDA, FLETES, TRANSPORTE).			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Manejo de purines con pozo purinero impermeabilizado y decantadores	Ubicación	<i>Región de los Lagos-Ensenada</i>
Energía primaria	-	Tecnología	Pozo purinero con decantadores
Capacidad instalada (kW)	-	Fecha de inicio ejecución	2013
Energía anual generada (kWh/año)	-	Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Carlos Aron	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Coordinación completa de la obra, transporte de materiales, dirección de las excavaciones, dirección de la instalación de geomembrana, construcción decantadores en hormigón, dirección de terminaciones, manejo de personal.		

Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	<i>X Región-Purranque</i>
Energía primaria	Purines de vacas, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y generación térmica
Capacidad instalada (kW)	Energía Térmica Biogás en Caldera para calentar agua 90000kcalorías/día (104kwh/día)	Fecha de inicio ejecución	2011-2012-2014 (tres ETAPAS)
Energía anual generada (kWh/año)	35405 kwh/año	Fecha de término ejecución	

Referencia de contacto	Resi Reinecke	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Coordinación completa de la obra, transporte de materiales, apoyo en la dirección de las excavaciones, apoyo en la instalación de geomembrana, apoyo en la construcción decantadores en hormigón, confección de terminaciones, manejo de personal, producción (alojamientos, comida, fletes, transportes).		

* Repetir el cuadro por cada integrante del equipo.

- 4.4.** Identificar a los integrantes del equipo técnico de trabajo del proveedor de tecnología y/o servicios energéticos que ejecutará el proyecto, describiendo brevemente sus perfiles profesionales y señalando sus competencias y años de experiencia en el ámbito de la solución a implementar.

Nombre completo	MATIAS SOBARZO AICHELE		
Rut			
Profesión	TECNICO EN ENERGIAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGETICA – INSTITUTO DEL MEDIO AMBIENTE - IDMA TECNICO MECANICO – INSTITUTO INACAP		
Cargo en la empresa	ENCARGADO TECNICO DE LAS OBRAS Y APOYO EN CONSTRUCCION Y MONTAJES		
Competencias técnicas relevantes al proyecto			
MATIAS TIENE LA CAPACIDAD DE RELACIONARSE CON LOS OPERARIOS, CON EL INGENIERO A CARGO Y CON EL DUEÑO DEL PREDIO, MANEJA LAS LA TECNOLOGIA Y LAS HERRAMIENTAS, ENTREGA SOLUCIONES EN TERRENO, APOYA AL MAESTRO PRIMERA VICTOR SOTO Y ES PARTE DEL EQUIPO QUE DISEÑA LAS PLANTAS ACTUALES DE BIOTESCUR; UN PILAR EN EL EQUIPO DE TERRENO QUE ASEGURA ELCORRECTO MONTAJE Y PROLIJIDAD DE LAS TAREAS REALIZADAS, ADEMAS ES UN AMANTE DE LAS ENERGIAS RENOVABLES.			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	X Región-Purranque-Hueyusca
Energía primaria	Purines de vacunos, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y cogeneración eléctrica
Capacidad instalada (kW)	17KW	Fecha de inicio ejecución	2012
Energía anual generada (kWh/año)	6.132 KWh/año	Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Jaime Amthauer	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Parte del equipo de construcción de este proyecto, puesta en marcha y mantenciones.		

Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	<i>X Región-Puyehue</i>
Energía primaria	Purines de vacas, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y Cogeneración eléctrica

Capacidad instalada (kW)	Energía eléctrica 22KW	Fecha de inicio ejecución	2011 - 2013
Energía anual generada (kWh/año)	33000 kwh/año	Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Reiner Neumann	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Parte del equipo de construcción de este proyecto, puesta en marcha y mantenciones.		

Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	<i>X Región-Purranque</i>
Energía primaria	Purines de vacas, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y generación térmica
Capacidad instalada (kW)	Energía Térmica Biogás en Caldera para calentar agua 90000kcalorías/día (104kwh/día) 35405 kwh/año	Fecha de inicio ejecución	2012-2014
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Resi Reinecke	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Parte del equipo de construcción y diseño de este proyecto, instalación del sistema de generación térmica de este proyecto y mantenciones.		

* Repetir el cuadro por cada integrante del equipo.

- 4.5. Identificar a los integrantes del equipo técnico de trabajo del proveedor de tecnología y/o servicios energéticos que ejecutará el proyecto, describiendo brevemente sus perfiles profesionales y señalando sus competencias y años de experiencia en el ámbito de la solución a implementar.

Nombre completo	VICTOR SOTO NAVARRO
Rut	
Profesión	MAESTRO CALIFICADO CON 20 AÑOS DE EXPERIENCIA
Cargo en la empresa	MAESTRO CALIFICADO EN OBRAS DE CONTRUCCIÓN, CARPINTERÍA Y ESTRUCTURAS METALICAS
Competencias técnicas relevantes al proyecto	
VICTOR ES UN PILAR EN TERRENO Y EN EL TALLER DE BIOTECSUR, ENTREGANDO Y CREANDO SOLUCIONES, HA FABRICADO TOFDAS LAS ESTRUCTURAS PARA LOS GRUPOS ELECTROGENOS A BIOGAS QUE ESTAN FUNCIONANDO EN LA REGION, LAS ESTRUCTURAS PARA LOS SISTEMAS DE AGITACION Y BOMBEO, LOS SISTEMAS DE SOPORTE PARA ESTRUCTURAS DE TECHOS Y SALAS DE MAQUINAS, LOS MOLDAJES PARA LOS DECANTADORES, CON UN ESPIRITU POSITIVO ES FUNDAMENTAL EN TERRENO Y SU EXPERIENCIA EN SOLDADURA LE PERMITE REALIZAR TRABAJOS DE PRESICION Y SOLUCIONAR PROBLEMAS QUE MUY POCOS MAESTROS EXPERIMENTADOS PUEDEN REALIZAR. MAESTRO PRIMERA	

EN TERRENO, ENCARGADO DE ESTRUCTURAS METALICAS, SOLDADURA, MONTAJES Y OPERARIOS DE SEGUNDA.

Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)

Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	<i>X Región-Osorno-Puyehue</i>
Energía primaria	Purines de vacunos, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y cogeneración eléctrica
Capacidad instalada (kW)	27KW 40.150 KWh/año	Fecha de inicio ejecución	2011-2012
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Ricardo Bornscheuer	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Realizó las estructuras metálicas, sala de máquinas, estructura del grupo electrógeno a biogás, montaje, agitación, anclajes perimetrales.		

Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	<i>X Región-Purranque- Hueyusca</i>
Energía primaria	Purines de vacunos, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y cogeneración eléctrica
Capacidad instalada (kW)	17KW 6.132 KWh/año	Fecha de inicio ejecución	2012
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Jaime Amthauer	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Realizó las estructuras metálicas, sala de máquinas, estructura del grupo electrógeno a biogás, montaje, agitación, anclajes perimetrales.		

Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	<i>X Región-Purranque</i>
Energía primaria	Purines de vacas, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y generación térmica
Capacidad instalada (kW)	Energía Térmica Biogás en Caldera para calentar agua 90000kcalorías/día (104kwh/día)	Fecha de inicio ejecución	2011-2012-2014 (tres ETAPAS)
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término	

	35405 kwh/año	ejecución	
Referencia de contacto	Resi Reinecke	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Realizó las estructuras metálicas, sala de máquinas, estructura del grupo electrógeno a biogás, montaje, agitación, anclajes perimetrales, hombre a cargo del equipo de apoyo maestros de segunda.		

Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	<i>X Región-Puyehue</i>
Energía primaria	Purines de vacas, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y Cogeneración eléctrica
Capacidad instalada (kW)	Energía eléctrica 22KW	Fecha de inicio ejecución	2011 - 2013
Energía anual generada (kWh/año)	33000 kwh/año	Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Reiner Neumann	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Realizó las estructuras metálicas, sala de máquinas, estructura del grupo electrógeno a biogás, montaje, agitación, anclajes perimetrales, hombre a cargo del equipo de apoyo maestros de segunda.		

* Repetir el cuadro por cada integrante del equipo.

- 4.6.** Identificar a los integrantes del equipo técnico de trabajo del proveedor de tecnología y/o servicios energéticos que ejecutará el proyecto, describiendo brevemente sus perfiles profesionales y señalando sus competencias y años de experiencia en el ámbito de la solución a implementar.

Nombre completo	RAUL MENDOZA CASAS
Rut	
Profesión	ASISTENTE CALIFICADO EN CONSTRUCCIÓN DE BIODIGESTORES
Cargo en la empresa	ASISTENTE CALIFICADO EN CONSTRUCCIÓN, MANIPULACIÓN DE GEOMEMBRANA, Y TUBERÍAS DE PVC
Competencias técnicas relevantes al proyecto	
RAUL HA ENTREGADO MUCHO EN ESTA EMPRESA, APRENDIENDO TODO LO QUE PUEDE Y ENTREGANDO LO MEJOR DE SI PARA APOYAR AL EQUIPO EN MOMENTOS DIFICILES, ES EL HOMBRE DE APOYO EN EL EQUIPO DE TERRENO Y SU EXPERIENCIA EN REALIZAR INVENTARIOS ES MUY UTIL PARA MANTENER EL ORDEN Y CUIDADO DE LAS HERRAMIENTAS, SE HA ESPECIALIZADO EN EL MANEJO DE LA GEOMEMBRANA EPDM DE FIRESTONE, REALIZANDO REPARACIONES Y PEGANDO MEMBRANAS INCLUSO EN LAS GEOMEMBRANAS SUPERIORES, LOGRANDO SER PARTE INTEGRAL DE EL EQUIPO BIOTECSUR EN TERRENO Y EN OFICINA.	
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)	

Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	<i>X Región-Purranque</i>
Energía primaria	Purines de vacas, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y generación térmica
Capacidad instalada (kW)	Energía Térmica Biogás en Caldera para calentar agua 90000kcalorías/día (104kwh/día) 35405 kwh/año	Fecha de inicio ejecución	2011-2012-2014 (tres ETAPAS)
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Resi Reinecke	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Hombre de apoyo al maestro primera Víctor Soto, confección de hormigón, movimiento de tierra, pegado de geomembrana, terminaciones y pintura.		

Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	<i>X Región-Puyehue</i>
Energía primaria	Purines de vacas, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y Cogeneración eléctrica
Capacidad instalada (kW)	Energía eléctrica 22KW 33000 kwh/año	Fecha de inicio ejecución	2011 - 2013
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Reiner Neumann	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Hombre de apoyo al maestro primera Víctor Soto, estructuras para bombas, agitación y apoyo en mantenciones.		

* Repetir el cuadro por cada integrante del equipo.

4.7. Identificar a los integrantes del equipo técnico de trabajo del proveedor de tecnología y/o servicios energéticos que ejecutará el proyecto, describiendo brevemente sus perfiles profesionales y señalando sus competencias y años de experiencia en el ámbito de la solución a implementar.

Nombre completo	EDUARDO NAVARRO CATALAN
Rut	9.856.630-9
Profesión	TECNICO ELECTRICO Y ELECTRONICA – INSTITUTO IADE
Cargo en la empresa	TECNICO ELECTRICO, ELECTRONICO Y AUTOMOMATIZACION
Competencias técnicas relevantes al proyecto	

ENCARGADO DE DISEÑAR LOS SISTEMAS ELECTRICOS PARA PODER ENTREGAR ELECTRICIDAD A LA LECHERÍA, INSTALAR CABLEADO, DIMENSIONAR CABLEADOS, ARMAR TABLEROS, INSTALAR TABLEROS, REALIZAR TESTEOS DE PRUEBA Y PUSTA EN MARCHA DE BOMBA, AGITACION Y ENTREGA DE ELECTRICIDAD A LA LECHERIA.			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	<i>X Región- Osorno- Puyehue</i>
Energía primaria	Purines de vacunos, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y cogeneración eléctrica
Capacidad instalada (kW)	27KW 40.150 KWh/año	Fecha de inicio ejecución	2011-2012
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Ricardo Bornscheuer	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Diseño de tableros eléctricos, instalación de tendidos eléctricos.		
Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	<i>X Región- Purranque- Hueyusca</i>
Energía primaria	Purines de vacunos, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y cogeneración eléctrica
Capacidad instalada (kW)	17KW 6.132 KWh/año	Fecha de inicio ejecución	2012
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Jaime Amthauer	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Diseño de tableros eléctricos, instalación de tendidos eléctricos.		

* Repetir el cuadro por cada integrante del equipo.

- 4.8.** Identificar a los integrantes del equipo técnico de trabajo del proveedor de tecnología y/o servicios energéticos que ejecutará el proyecto, describiendo brevemente sus perfiles profesionales y señalando sus competencias y años de experiencia en el ámbito de la solución a implementar.

Nombre completo	GABRIEL AMPUERO VALDERAS
Rut	
Profesión	DIBUJANTE TECNICO ARQUITECTONICO – INSTITUTO COCHRANE OSORNO INGENIERO EN ACUICULTURA (UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS)
Cargo en la empresa	DIBUJANTE TECNICO DIGITAL, CALCULISTA, PLANIMETRIA
Competencias técnicas relevantes al proyecto	

ENCARGADO DE REALIZAR LOS PLANOS DE DETALLE EN AUTOCAD, ASESORAR EN TEMAS DE CONSTRUCCION, COMO HORMIGONADO, NIVELES EN TERRENO, ASEGURAR QUE SE ENTREGUEN TODOS LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS NECESARIOS PARA QUE LOS OPERARIOS EN TERRENO TENGAN LOS DATOS Y DETALLES NECESARIOS PARA REALIZAR BIEN LA OBRA. CABE MENCIONAR QUE BIOTECSUR TRABAJA CON LA ASISTENCIA DEL INGENIERO QUE DISEÑA LAS PLANTAS PARA VERIFICAR PERIODICAMENTE LOS AVANCES Y DIRECTRICES DE LA OBRA EN TERRENO.			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	X Región-Purranque
Energía primaria	Purines de vacas, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y generación térmica
Capacidad instalada (kW)	Energía Térmica Biogás en Caldera para calentar agua 90000kcalorías/día (104kwh/día) 35405 kwh/año	Fecha de inicio ejecución	2011-2012-2014 (tres ETAPAS)
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Resi Reinecke	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Planos de detalle para terreno y apoyo en trazado y guía de la excavadora.		

* Repetir el cuadro por cada integrante del equipo.

- 4.9.** Identificar a los integrantes del equipo técnico de trabajo del proveedor de tecnología y/o servicios energéticos que ejecutará el proyecto, describiendo brevemente sus perfiles profesionales y señalando sus competencias y años de experiencia en el ámbito de la solución a implementar.

Nombre completo	HUGO CARDENAS POLANCO		
Rut			
Profesión	ASISTENTE CALIFICADO CON 10 AÑOS DE EXPERIENCIA		
Cargo en la empresa	ASISTENTE CALIFICADO EN CONSTRUCCION, CARPINTERIA Y EXCAVACIONES		
Competencias técnicas relevantes al proyecto			
HUGO ES UN INTEGRANTE IMPORTANTE EN EL GRUPO DE TRABAJO QUE REALIZA LA OBRA EN TERRENO, YA QUE MANTIENE SIEMPRE EL EMPUJE Y ANIMO PARA REALIZAR LA OBRA CON ORDEN, LIMPIEZA Y SE ASEGURA DE TOMAR LAS PRECAUCIONES CORRESPONDIENTES APRENDIDAS EN LAS CAPACITACIONES QUE REALIZA BIOTECSUR A SU PERSONAL. EN LA OBRA RECIENTE ACABADA EL MES DE JUNIO DEL 2014, DEMOSTRO UN GRAN ESPIRITU DE TRABAJO EN EQUIPO, COLABORACION Y PREOCUPACION POR LOS DETALLES, ADEMAS DE SER UNA PERSONA EFICIENTE EN TERRENO, MUY BUEN CARPINTERO ENCARGADO DE LA TECHUMBRE DE LOS BIODIGESTORES.			
Experiencia (detallar los proyectos incluyendo)			
Nombre de proyecto	Biodigestor Agroindustrial	Ubicación	X Región-Purranque

Energía primaria	Purines de vacas, restos orgánicos.	Tecnología	Biodigestores y generación térmica
Capacidad instalada (kW)	Energía Térmica Biogás en Caldera para calentar agua 90000kcalorías/día (104kwh/día) 35405 kwh/año	Fecha de inicio ejecución	2011-2012-2014 (tres ETAPAS)
Energía anual generada (kWh/año)		Fecha de término ejecución	
Referencia de contacto	Resi Reinecke	Teléfono	
Breve descripción de las funciones que desarrollo en el proyecto	Apoyo en movimiento de tierra, armado de techo para Biodigestor, confección de las zanjas para instalación de tuberías, montaje de vigas (7m de largo), apoyo en montaje de geomembranas, confección de hormigón en decantadores y vereda perimetral, orden y limpieza en la obra, mano derecha del maestro primera Víctor Soto.		

5. ORGANIZACIÓN

5.1. Organigrama del proyecto.



Gestión Formulación Venta	Mario Ávila	Mario Mendoza				
	Diseño e Ingeniería	Administración, Producción				
Ingeniería, Diseño, planimetría	Mario Ávila	Matias Sobarzo	Eduardo Navarro	Gabriel Ampuero		
	Diseño e Ingeniería	Técnico diseño y terreno	Eléctrico	Dibujante Técnico		
Construcción Ejecución Terreno	Matias Sobarzo	Victor Soto	Hugo Cardenas	Raul Mendoza	Eduardo Navarro	Mario Mendoza
	Técnico diseño y terreno	Maestro Primera	Maestro segunda	Maestro segunda	Eléctrico	Apoyo terreno Producción
Supervisión Puesta en Marcha	Mario Ávila	Matias Sobarzo	Victor Soto			
	Diseño e Ingeniería	Técnico diseño y terreno	Maestro Primera			
Mantenición	Mario Ávila	Matias Sobarzo	Victor Soto	Mario Mendoza		
	Diseño e Ingeniería	Técnico diseño y terreno	Maestro Primera	Administración, Producción		

6. PLANIFICACIÓN

- 6.1.** Indicadores de seguimiento: Indique las metas de cada indicador de seguimiento y el medio de verificación. El ejecutor debe generar los resultados de los indicadores una vez realizada la puesta en marcha del proyecto y hasta 3 años posterior a su ejecución.

Indicadores de seguimiento			
Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Meta del indicador	Medio de verificación
Energía generada	kWh_e o kWh_t generados con la fuente de ERNC durante un año.	301.644.- kwhe	Remarcador de kwhe instalado
Energía desplazada	kWh_e o kWh_t consumidos de los generados con la fuente de ERNC durante un año.	48.000.- kwhe	Remarcador de Kwhe instalado
Energía comercializada	kWh_e o kWh_t comercializados de los generados con la fuente de ERNC durante un año.	143.000.- kwhe	Ahorro por desconexión
Emisiones evitadas	MWh_e o MWh_t generados con la fuente de ERNC durante un año por factor de emisión. ¹³	51.100.- kg de CO ₂ /año	Reemplazo electricidad de la RED
Tiempo mantención anual	Número de horas al año que el medio de generación estuvo sin generar debido a mantención.	48 hrs.	Plan de mantención.
Ventas en miles de pesos (M\$)	kWh_e o kWh_t comercializados de los generados con la fuente de ERNC durante un año por precio venta.	\$11.620.703.-	Facturación Saesa, Reemplazo 98%

¹³ El factor de emisión dependerá de la fuente de energía que se está desplazando. En el caso de desplazar electricidad de algún sistema interconectado se tomará el promedio anual de emisión del sistema (SIC, SING) del año correspondiente (tCO_{2eq}/MWh)

6.2. Carta Gantt: indicar la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades a realizar de acuerdo a la siguiente tabla (elaborar la carta Gantt para cada año calendario):

Nº OE	Actividades	Año 1			Año 1			Año 2		
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 1	Mes 2	Mes n
1	Diseño e Ingeniería del proyecto	X	X							
2	Excavación y Construcción Decantador de Hormigón	X								
3	Excavación y Construcción Biodigestor	X	X	X						
4	Instalación Red de tuberías de Decantación	X								
5	Instalación Red de tuberías para evacuar Biogás			X						
6	Construcción Murete Perimetral en Biodigestor	X								
7	Instalación Geomembrana EPDM, parte Inferior		X							
8	Construcción Loza Radiante y Sistema de Calefacción		X							
9	Instalación Agitador Sumergible Electromecánico y Bomba de Trasvasije			X						
10	Montaje de Pilares y Techumbre			X						
11	Instalación Geomembraba EPDM, parte Superior				X					
12	Construcción Sala de Maquina para instalar Grupo Electrónico y Sistema Red Eléctrica de Distribución				X					
13	Instalación Grupo Electrónico a Biogás				X					
14	Instalación Válvula Sobrepresión y Antorcha Biogás				X					
15	Instalación Red Eléctrica de Distribución con Automatismo de Control					X				
16	Construcción Cerco Perimetral para Planta de Biogás					X				
17	Puesta en Marcha de la Planta de Biogás y Co-Generación					X	X			
18	Capacitación a trabajadores					X				

9. ANEXOS FORMULARIO POSTULACIÓN**ANEXO 1. FICHA IDENTIFICACIÓN DEL EJECUTOR.**

Nombre	CHRISTOF WEBER SCHILLING	
Giro / Actividad	CRÍA DE GANADO BOVINO PARA LA PRODUCCIÓN LECHERA	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	X
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, año 2013 (UF)		
Número total de trabajadores	23	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo del representante legal	CHRISTOF WEBER SCHILLING	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	GERENTE - AGRICULTOR	
Firma del representante legal		

ANEXO 2. FICHA IDENTIFICACIÓN DEL PROVEEDOR DE TECNOLOGÍA Y/O SERVICIOS ENERGÉTICOS.

Nombre	MARIO AVILA GROTHUSEN	
Giro / Actividad	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE BIODIGESTORES	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	X
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo del representante legal	MARIO AVILA GROTHUSEN	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	GERENTE – INGENIERO DE PROYECTOS	
Firma del representante legal		

ANEXO 5. FICHA DE ANTECEDENTES LEGALES DEL EJECUTOR.

Estas fichas deben ser presentadas por el Ejecutor

1. Identificación.

Nombre o razón social	CHRISTOF WEBER SCHILLING
Nombre fantasía	AGRICOLA WEBER
RUT	
Domicilio social	
Duración	Inicio 01-01-1993
Capital (\$)	

2. Administración (composición de directorios, consejos, juntas de administración, socios, etc.).

Nombre	Cargo	RUT

3. Apoderados o representantes con facultades de administración (incluye suscripción de contratos y suscripción de pagarés).

Nombre	RUT

4. Socios o accionistas (Sociedades de Responsabilidad Limitada, Sociedades Anónimas, SPA, etc.).

Nombre	Porcentaje de participación

5. Personería del (los) representante(s) legal(es) constan en:

Indicar escritura de constitución entidad, modificación social, acta de directorio, acta de elección, etc.	
Fecha	
Notaría	

6. Antecedentes de constitución legal.

a) Estatutos constan en:

Fecha escritura pública	
Notaría	
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	
Inscripción Registro de Comercio	
Fojas	
Nº	
Año	
Conservador de Comercio de la ciudad de	

b) Modificaciones estatutos constan en (si las hubiere).

Fecha escritura pública	
Notaría	
Fecha publicación extracto en el Diario Oficial	
Inscripción Registro de Comercio	
Fojas	
Nº	
Año	
Conservador de Comercio de la ciudad de	

c) Decreto que otorga personería jurídica.

Nº	
Fecha	
Publicado en el Diario Oficial de fecha	
Decretos modificatorios	
Nº	
Fecha	
Publicación en el Diario Oficial	

d) Otros (caso de asociaciones gremiales, cooperativas, organizaciones comunitarias, etc.).

Inscripción Nº	
Registro de	
Año	

- e) Esta declaración debe suscribirse por el representante legal de la entidad correspondiente (postulante ejecutor o proveedor), quien certifica que son fidedignos.

Nombre	Mano Avelina BROTHUSSEN
RUT	
Firma	

ANEXO 6. ANTECEDENTES COMERCIALES DEL EJECUTOR.

Entregar informe DICOM (Platinum).